



Bundesamt
für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe

Entwicklung eines zeitgemäßen ABC-Selbsthilfe-Sets für den Katastrophenschutz

Michael Müller · Katharina Schmiechen



10



FORSCHUNG IM BEVÖLKERUNGSSCHUTZ

Entwicklung eines
zeitgemäßen
ABC-Selbsthilfe-Sets
für den Katastrophenschutz

FORSCHUNG IM
BEVÖLKERUNGSSCHUTZ
BAND 10



Bundesamt
für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe

Entwicklung eines zeitgemäßen ABC-Selbsthilfe-Sets für den Katastrophenschutz

Michael Müller · Katharina Schmiechen

10



FORSCHUNG IM BEVÖLKERUNGSSCHUTZ

Herausgeber:

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe

Postfach 18 67, 53008 Bonn

Fon: 0228 . 99 550-0, Fax: 0228 . 99550-1620, www.bbk.bund.de

Verantwortlich für den Inhalt:

Name: PD Dr. rer. nat. Michael Müller, Katharina Schmiechen

Abteilung: Arbeits- und Sozialmedizin

Klinik: Georg-August-Universität Göttingen

Zentrum Arbeits-, Sozial-, Umwelt- und Rechtsmedizin

Straße, Ort: Waldweg 37, D-37073 Göttingen

E-Mail: mmuelle3@gwdg.de

© 2009 Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe

ISBN-13: 978-3-939347-22-4

Der vorliegende Band stellt die Meinung der Autoren dar und spiegelt nicht grundsätzlich die Meinung des Herausgebers wider.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist nur in den Grenzen des geltenden Urheberrechtsgesetzes erlaubt. Zitate sind bei vollständigem Quellenverweis jedoch ausdrücklich erwünscht.

Dieses Werk darf ausschließlich kostenlos abgegeben werden. Weitere Exemplare

dieses Buches oder anderer Publikationen des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe können Sie gern beim Herausgeber kostenfrei anfordern.

Gestaltung, Layout und Satz:

Naumilkat – Agentur für Kommunikation und Design

40210 Düsseldorf, www.naumilkat.com

Druck: MedienHaus Plump GmbH

Rolandsecker Weg 33

53619 Rheinbreitbach, www.plump.de

Inhalt

1	Einleitung	11
	Kurzfassung/Abstract	13
2	Projektverlauf	15
2.1	Ausgangssituation für das Projekt	17
2.2	Methoden	19
2.3	Arbeitsplan	20
3	Ergebnisse	21
3.1	Literaturrecherche	23
3.2	Resultate der Risikoanalyse	24
3.3	Verfügbare ABC-Selbsthilfe-Sets	27
3.4	Bewertung der verfügbaren Sets und Einzelkomponenten aus der Literaturrecherche	29
3.5	Anwender-Befragung	32
3.6	Fragebogen-Auswertung	33
3.7	Schlussfolgerungen aus der Umfrage	39

4	Konzeptionierung des Prototyp-ABC-Selbsthilfe-Sets	41
4.1	Beschreibung der Einzelkomponenten	43
4.2	Entwurf zum Schema der Not-Dekontamination	50
4.3	Temperatur-Belastungstests	51
4.4	Lagerung	54
5	Praxisvalidierung des Prototyps	57
5.1	Übungs-Vorbereitung	59
5.2	Durchführung der Übung	61
5.3	Feedback der Übungsteilnehmer	63
5.4	Beobachtungen aus der Übung	66
5.5	Fazit	68
5.6	Empfehlungen zur Ausbildung	69
6	Aktualisierung	71
6.1	Neuerungen zu den einzelnen Komponenten	73
6.2	Zusammenfassung der Einzelkomponenten	77
7	Veröffentlichungen und Präsentationen	79
8	Literatur	83

9	Abbildungen	89
10	Anlage 1 – Fragebogen zur Entwicklung eines ABC-Selbsthilfe-Sets	97
	Bewertung des ursprünglichen Sets	103
	Überlegungen zu einem zukünftigen Satz	110
11	Anlage 2 – Kurz-Dokumentation	117
	Kurz-Dokumentation CBRN-Einsatz	119
12	Anlage 3 – Muster-Dienstanweisung zum ABC-Selbsthilfe-Set	121
	Inhaltsverzeichnis Anlage 3	123
12.1	Einleitung	124
12.2	Not-Dekontamination	126
	12.2.1 <i>Not-Dekon bei unbekannter Kontamination</i>	126
	12.2.2 <i>Not-Dekon bei bekannter Kontamination</i>	128
	12.2.3 <i>Lagerung und Entsorgung</i>	129
12.3.	Zusammenstellung	130
	12.3.1 <i>Übersichts-Tabelle</i>	130
	12.3.2 <i>Diffusionssammler</i>	132
	12.3.3 <i>Dekontaminationsmittel</i>	134
	12.3.4 <i>Hände-Desinfektionsmittel</i>	135
	12.3.5 <i>Reinigungslösung</i>	136
	12.3.6 <i>Augenspülung</i>	137
	12.3.7 <i>Antidot (Gegenmittel)</i>	138
	12.3.8 <i>Wundabdeckung</i>	141
	12.3.9 <i>Reparatur-Tape</i>	142
	12.3.10 <i>Reinigungshilfe</i>	143
	12.3.11 <i>Kurz-Dokumentation</i>	144

13	Anlage 4 – Taschenkarte	147
	Anhang	151
	Abkürzungsverzeichnis	153
	Bisherige Publikationen	155

1

Einleitung

Kurzfassung

Die Bedrohung durch ABC-Gefahren reflektiert den Wandel der sicherheitspolitischen und wirtschaftlichen Situation Mitteleuropas. Während militärische Auseinandersetzungen immer mehr an Bedeutung verlieren, treten andere Szenarien in den Vordergrund, wie z. B. Gefahrgut-Transportunfälle, Pandemien oder terroristische Anschläge mit chemischen Kampfstoffen oder radioaktivem Material. Die aktuellen Entwicklungen erfordern eine angepasste Schutz- und Selbsthilfe-Ausstattung für den deutschen Bevölkerungsschutz. Der Bund begegnete den veränderten Gefahren mit der Erstellung neuer Persönlicher Schutzausrüstung (PSA) für die ehren- und hauptamtlichen Einsatzkräfte des Bevölkerungsschutzes. Ein neues ABC-Selbsthilfe-Set ist Teil dieser Anstrengungen.

Mithilfe einer aktuellen Risikoanalyse, einer Befragung von Einsatzkräften und Experten des Katastrophenschutzes, einer Marktanalyse zu verfügbaren Sets, aber auch zu Einzelkomponenten, wurde ein neues Selbsthilfe-Set entwickelt und eine zugehörige Muster-Dienstanweisung erstellt.

Die Ergebnisse der Experten-Befragung zeigten dabei die Anforderungen an ein modernes ABC-Selbsthilfe-Set auf: einfache Handhabung, im freien Handel erhältliche Produkte, Lagerfähigkeit, an den Bedarf angepasste Mengen sowie tragbare Maße und tragbares Gewicht wurden verlangt. Bereits existierende Selbsthilfe-Sets deckten diesbezüglich nur Teilaspekte ab. Deshalb war eine Zusammenstellung des Sets aus kommerziellen Einzelkomponenten notwendig. Der neu entwickelte Prototyp wurde in einer Katastrophenschutz-Übung auf seine Praxistauglichkeit hin überprüft.

Abstract

In accordance with alterations of the political and economical settings of Central Europe in the last decades, the characteristics of NBC hazards have changed. Since war appears unlikely, possible new scenarios involve pandemics, chemical transport accidents or distribution of CB warfare agents and radioactive materials by terroristic acts. Meeting this situation requires new protection and self aid equipment for the German civilian disaster relief forces. The German government has reacted to these risks by designing personal protection equipment for the civilian voluntary and professional disaster relief forces. The new NBC self aid kit will be part of this effort.

The scientific approach of the project consisted of an updated risk analysis, a questionnaire for the professionals and volunteers involved in disaster management, a thorough evaluation of commercially available kits and single components, final design of the new kit including user instructions, and validation of a prototype kit in a disaster relief exercise.

Results of the questionnaire stressed the need for a NBC self aid kit fulfilling the demands of easy handling, use of commercially available components, stability of materials, consumption adapted supply and portable size and weight of the complete kit. Our evaluation of international NBC equipment could not identify any current NBC self aid kit which satisfies all needs of the German civilian disaster relief forces. We therefore compiled a new kit consisting of commercially available components. The newly developed kit was evaluated in a disaster relief exercise.

2

Projektverlauf

2.1 Ausgangssituation für das Projekt

Das Projekt hat die Bereitstellung eines Konzepts für ein zeitgemäßes ABC-Selbsthilfe-Set für Einsatzkräfte im Katastrophenschutz unter Berücksichtigung neuer Bedrohungsszenarien und Strategien zum Ziel.

Am Katastrophenschutz sind überwiegend die folgenden öffentlichen und privaten Einrichtungen beteiligt:

- Feuerwehren,
- Arbeiter-Samariter-Bund (ASB),
- Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft (DLRG),
- Deutsches Rotes Kreuz (DRK),
- Johanniter-Unfall-Hilfe (JUH),
- Malteser-Hilfsdienst (MHD) und
- Bundesanstalt Technisches Hilfswerk (THW).

Mit diesen Organisationen und Behörden haben die Bundesländer Einheiten für die verschiedenen Aufgabenbereiche des Katastrophenschutzes (Brandschutz, ABC-Schutz, Sanitätsdienst, Betreuung) aufgestellt. Um ihren Aufgaben in der Schadensbekämpfung gerecht werden zu können, müssen diese Einheiten neben einer fundierten Ausbildung auch über eine optimale Ausstattung verfügen. Diese Ausstattung soll dabei nicht nur effektive Hilfe für die unmittelbar Geschädigten einer Katastrophe ermöglichen, sondern auch die Sicherheit der Einsatzkräfte gewährleisten. Dies betrifft nicht nur die ABC-Schutz-Einheiten im engeren Sinne, sondern auch alle anderen Beteiligten, zuvorderst die sogenannten ‚First Responder‘. Damit werden jene Helfer bezeichnet, die als Erste am Einsatzort eintreffen, seien es die Rettungsdienstmitarbeiter, die Polizeistreife oder die Feuerwehr. Sie treffen meist völlig unvorbereitet auf eine mögliche ABC-Schadenslage und sind somit am stärksten selbst gefährdet. Die Ausstattung der First Responder mit einem ABC-Selbsthilfe-Set würde wesentlich zu deren Sicherheit beitragen.

Das ABC-Selbsthilfe-Set ist Teil der persönlichen ABC-Schutzausrüstung, welche der Bund (den Ländern) für Einsatzkräfte im Katastrophenschutz zur Verfügung stellt. Die im alten Selbsthilfe-Set enthaltenen Elemente (Schmierseife, Dekontaminationspulver, Atropin-Autoinjektoren, Gehörschutzstopfen, Kampfstoffspürpapier, Tupfer- und Verbandmaterial) konnten von den Hilfskräften bei radiologischen, chemischen oder biologischen Gefahrenlagen in einer Rolltasche mitgeführt werden. In den vergangenen 30 Jahren blieb dieses Set in seiner Zusammenstellung weitgehend unverändert (Abb. 1).

Im Lichte neuer Anforderungen an ein komplexes Gefahrenmanagement ergibt sich die Notwendigkeit einer zeitgemäßen, an die Neubewertung von Gefahren und den daraus resultierenden neuen strategischen wie operativen Konzepten angepassten Selbsthilfeausstattung. Ein zeitgemäßes ABC-Selbsthilfe-Set wird daher dringend benötigt.

Die Sicherheit der – vielfach ehrenamtlich tätigen – Helfer stellt eine besondere Herausforderung für den Bevölkerungsschutz dar. Eine ausreichende und zeitgemäße Schutzausrüstung für die Hilfskräfte ist eine wesentliche Komponente, um eine adäquate Versorgung der Bevölkerung sicherzustellen.

2.2 Methoden

Das Projekt war in drei Phasen strukturiert. In Phase 1 wurden die Anforderungen an ein modernes Selbsthilfe-Set unter besonderer Berücksichtigung der toxikologischen und mikrobiologischen Erfordernisse, der Anwenderbedürfnisse sowie der Wirtschaftlichkeit formuliert.

Eine Literaturrecherche und anschließende aktuelle Szenarienanalyse mit dem Schwerpunkt auf biologischen und chemischen Gefahren half, Anforderungen, welche an ein solches Set zu stellen sind, zu formulieren. Eine Marktanalyse wurde in Hinblick auf bereits vorhandene Produkte im Bereich Dekontamination und Desinfektion unternommen. Die Befragung von Anwendern lieferte Aufschluss hinsichtlich der praktischen Anforderungen, welche die Bedarfsträger (Einsatzkräfte, z. B. Feuerwehren, Hilfsorganisationen, Rettungsdienste...) an die einzelnen Komponenten eines ABC-Selbsthilfe-Sets stellen.

Phase 2 diente der Konkretisierung und Beschreibung des neuen Sets und seiner Einzelkomponenten. Die geeigneten Schutz-, Dekontaminations- und Wundversorgungskomponenten des Sets wurden präzisiert; hierbei wurde eine komplementäre Verwendbarkeit bei A-, B- und C-Szenarien angestrebt (z. B. desinfizierende Hautdekontamination) und die Wirtschaftlichkeit (Ergebnisse der Marktanalyse, Bevorzugung von bereits am Markt befindlichen Produkten) berücksichtigt. Eine Musterdienstanweisung für die Einsatzkräfte wurde erstellt.

In Phase 3 wurde eine Validierung der Praxistauglichkeit des neuen Sets im Rahmen einer Katastrophenschutzübung mit Anwendern vorgenommen. Die abschließende Auswertung führte zur Optimierung einzelner Komponenten und der Musterdienstanweisung.

2.3 Arbeitsplan

Phase 1: 06/2006 – 08/2006

Literaturrecherche, Marktanalyse, Fragebogenerstellung

Phase 1: 09/2006 – 11/2006

Erstellung des Vierteljahresberichtes zum 15.10.2006, Abschluss der Umfrage zum 08.11.2006 und erste Sichtung der ausgefüllten Fragebögen, finale Auswertung der Literaturrecherche und Marktanalyse, Erstellung des 1. Zwischenberichtes für die projektbegleitende Arbeitsgruppe zum 30.11.2006

Phase 2: 12/2006 – 05/2007

Vertiefte Auswertung der Umfrage, Erstellung des Muster-ABC-Selbsthilfesets und Entwürfe zur Musterdienstanweisung, Erstellung des Vierteljahresberichtes zum 31.03.2007, Erstellung des 2. Zwischenberichtes für die projektbegleitende Arbeitsgruppe zum 31.05.2007

Phase 3: 06/2007 – 05/2008

Finalisierung der Musterdienstanweisung, Organisation der Übung, Erstellung des Vierteljahresberichtes zum 30.09.2007, Durchführung der Übung am 06.10.2007, vorläufige Sichtung der Übungs-Rohdaten mit Präsentation im BBK am 16.10.2007, Auswertung der Übungs-Rohdaten, Erstellung des 3. Zwischenberichtes für die projektbegleitende Arbeitsgruppe zum 31.12.2007, Ausarbeitung von Produkt-Spezifikationen, Erstellung des Entwurfs des Abschlussberichtes zum 31.03.2008, Erstellung des Projekt-Abschlussberichtes zum 31.05.2008

3

Ergebnisse

3.1 Literaturrecherche

Die erste Phase des Projekts beinhaltete eine Analyse der aktuellen Gefahrensituation und eine Abschätzung der zu erwartenden Risiken. Hierzu wurde nach Literaturquellen in der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen, der Fachinformationsstelle des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, in Datenbanken (PubMed, MedLine, Cochrane Library) sowie im Internet recherchiert. Es wurde mit den Suchmaschinen Google und Yahoo sowie in den Datenbanken CareLit, Cochrane Library, Medline, PubMed und SCOPUS nach den Schlagworten ‚ABC‘, ‚NBC‘, ‚CBRN‘, ‚Selbsthilfe-Set‘, ‚self aid kit‘, ‚Dekontamination‘, ‚decontamination‘ gesucht. Weiterhin wurden im Internet Recherchen nach der Erhältlichkeit fertig zusammengestellter ABC-Selbsthilfe-Sets durchgeführt. Im weiteren Verlauf wurde auch nach Einzelkomponenten, die die bisherigen Komponenten des ABC-Selbsthilfesatzes ersetzen sollten, gesucht.

3.2 Resultate der Risikoanalyse

Die Risikoanalyse stützt sich auf den 2. und den im Projektverlauf erschienenen 3. Gefahrenbericht der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern aus den Jahren 2001 und 2006, die sich mit den bei Großkatastrophen und im Verteidigungsfall für die Bevölkerung entstehenden Gefahren auseinandersetzen. Die Schutzkommission berät das Bundesministerium des Innern und die zuständigen Landesbehörden im Zivil- und Katastrophenschutz mit einer Analyse der gegenwärtigen Situation und gibt Empfehlungen aus wissenschaftlicher Sicht.

„Mit dem Wegfall der Ost-West-Konfrontation (...) besteht nicht mehr die Gefahr einer groß angelegten Aggression, auf deren Abwehr die früheren Vorkehrungen der Gesamtabwehr ausgelegt waren.“ (1) Die sicherheitspolitische Lage hat sich soweit gefestigt, dass Kriegsszenarien in Mitteleuropa kaum noch zu erwarten sind. Dafür ist aber in den letzten Jahren die Gefährdung durch Sabotageakte und Anschläge mit extremistischem oder fundamentalistischem Hintergrund stark gewachsen. Der Verfassungsschutzbericht 2005 des Bundesministeriums des Innern bestätigte, dass entsprechend organisierte, gewaltbereite Gruppierungen, aber auch unabhängige Sympathisanten, die das Gedankengut des islamistischen Fundamentalismus oder anderer extremistischer Strömungen übernommen haben, in Deutschland existieren: *„Offensichtlich verfügen islamistische Terroristen über die personellen, materiellen und logistischen Möglichkeiten, überall in der Welt, auch mitten in Europa, Anschläge größeren Ausmaßes zu begehen. Auch von islamistischen Organisationen, die nicht dem islamistischen internationalen Terrorismus zuzuordnen sind, sondern regional agieren, geht eine nicht zu unterschätzende Gefahr für die innere Sicherheit aus. (...) Die Mehrzahl dieser Organisationen hat ein taktisches Verhältnis zur Gewalt und agiert zumeist im Heimatland auch mit terroristischen Mitteln.“* (2) Zu unabhängigen Einzeltätern heißt es: *„Die Akteure dieses am Leitbild des „Jihad“ orientierten Personenspektrums sind zum Teil in unabhängig voneinander agierende Netzwerkstrukturen lokaler Terrorgruppen eingebunden (...) oder in kleinen oder Kleinstgruppen zusammengeschlossen (...). Letztere finden sich zum Teil nur anlassbezogen zusam-*

men und wählen in eigener Abschätzung ihrer Handlungsmöglichkeiten sowie ihrer logistischen Möglichkeiten die Ziele (...) für ihre Anschläge aus. Die Entwicklungen der letzten Jahre deuten darauf hin, dass die größte Bedrohung Deutschlands von solchen „non-aligned“-Strukturen ausgehen dürfte.“ (2)

Eine große Herausforderung an die Gefahrenabwehr stellt nach wie vor der Schutz gefährdeter Infrastrukturen wie etwa des Verkehrs dar. Grundsätzlich ist auf allen Verkehrswegen Deutschlands – Straße, Schiene, Wasser, Luft – das Risiko für Gefahrstoffunfälle gegeben, sei es durch ungünstige Verkehrs-/Wetterverhältnisse, Unachtsamkeit des Fahrzeugführers, schlecht gesicherte Ladung oder technische Probleme beim Be-/Entladen. Personal der Polizei oder des Zolls kann bei einer Ladungskontrolle ausgetretenes Gefahrgut entdecken, wird hierbei aber selbst gefährdet oder gar verletzt. *„Die Transportrisiken zu Lande sind immer noch nicht an bestimmte Streckenführungen gebunden, entlang derer Feuerwehren, Rettungsdienst und Spezialdienste der Hilfsorganisationen auf C-Risiken besser vorbereitet werden könnten. (...) Die besondere Aufgabe für die Gefahrenabwehrkräfte besteht darin, schnell auf eine nicht erwartete Situation in einer nicht bekannten oder erwarteten Umgebung zu reagieren.“ (1)*

Obwohl militärische Kampfhandlungen laut Expertenmeinung inzwischen als unwahrscheinlich einzustufen sind, darf man bezüglich der C-Abwehr die verschiedenen chemischen Kampfstoffe nicht in Vergessenheit geraten lassen. *„Die Proliferation der Nervengase in gewaltbereiten Diktaturen und in den Händen terroristischer Organisationen wird auch in Zukunft eine realistische Gefahr darstellen, da anders als bei Nuklearanlagen die Produktion und Lagerung in als solchen nicht identifizierbaren „harmlosen“ Fabrikanlagen erfolgen kann.“ (1)* Dies haben die Sarin-Anschläge der Aum-Shinrikyo-Sekte auf die Tokioter U-Bahn gezeigt (3). Daher sieht die Schutzkommission die Notwendigkeit für Personal und Ausstattung im Zivilschutz, dass sie *„in der Lage sein [müssen], nicht nur Industriechemikalien, sondern auch Kampfstoffe zu erkennen und deren Auswirkungen zu bekämpfen und einzudämmen.“ (1)*

„Keinesfalls außer Acht zu lassen sind die Gefahren infolge eines veränderten Infektionsmodus bekannter Krankheitserreger, wie es das Auftreten der enterohäemorrhagischen Escherichia coli (EHEC) zeigt, oder infolge Einschleppung exotischer Krankheitserreger, deren Virulenzgrad unter den in Mitteleuropa gegebenen Bedingungen nicht vorhersehbar ist.“ (1) Man denke hierbei an hochpathogene Subtypen der aviären Influenza. *„Alle Erreger übertragbarer Erkrankungen können*

im Zusammenhang mit Krieg, großräumig wirksamen Terrorakten und Katastrophen gleich welcher Ursache als Folge der veränderten Umwelt- und Lebensbedingungen der betroffenen Menschen zu einem explosionsartigen Ausbruch von Seuchen führen.“ (1) *„Dem Auftreten von infektiösen Erkrankungen und Todesfällen durch Salmonellen, Shigellen, Varianten von Escherichia coli, Choleravibrionen, Yersinia enterocolitica und enterotoxinbildenden Staphylokokken können sowohl B-terroristische Anschläge durch Kontamination von Lebensmitteln und Trinkwasser als auch gelegentlich auftretende Epidemien natürlicher Ursache zugrunde liegen.“* (1) Als populärstes Beispiel für das vorsätzliche Ausbringen gefährlicher Krankheitserreger sind die Anthrax-Briefe in den USA im Jahr 2001 zu nennen.

Radiologische Gefahrenlagen werden in Zukunft kaum noch durch herkömmliche Kernwaffen entstehen. Vielmehr muss hier an Störfälle in kerntechnischen Anlagen und beim Transport von Strahlenquellen sowie an den kriminellen Einsatz von illegal beschafftem radioaktivem Material gedacht werden. Eine sogenannte „dirty bomb“ – eine konventionelle Sprengvorrichtung, die mit radioaktivem Material versetzt ist, um dieses über eine große Fläche zu verteilen – kann mit relativ primitiven Mitteln hergestellt werden. In einem Beitrag der Tagesthemen (ARD) vom 9.11.2005 bezeichnete August Hanning, ehemals Präsident des Bundesnachrichtendienstes, die „schmutzigen Bomben“ als eine „sehr konkrete Bedrohung“. (4)

Die Schutzkommission schätzt die Gewichtung der einzelnen Gefahren folgendermaßen ein: *„Zur gegenwärtigen Gefahrenlage: Von der reinen Häufigkeit der Einschätzungen her stehen [1] C- und B-Gefahren definitiv im Vordergrund, fast gleichauf. Dabei wird bei chemischen Gefahren die Unfallgefahr im Frieden sowie die leichte Herstellbarkeit von toxischen Substanzen zu verbrecherischen Zwecken auffällig betont. (...) Ferner werden [3] mehr F-Gefahren (terroristische Sprengungen, Verkehrsunfälle, Zerstörung der Infrastruktur), [4] durchaus noch A-Gefahren und [5] eine ansteigende Organisierte Kriminalität (zumal im Bereich des Waffenhandels und der Gefahrstoff-Proliferation) erwartet. Zur Gefahrenlage bis 2016: (...) Es liegen jetzt deutlicher als zuvor [1] die C-Gefahren (chronische Vergiftungen) und die B-Gefahren (Epi- und Pandemien, Zoonosen, neuartige Erregerresistenzen) an der Spitze.“* (5) Für die Gefahrenabwehr erscheint daher ein Selbsthilfe-Set, dessen Schwerpunkt auf C- und B-Gefahren ausgerichtet ist, unabdingbar.

3.3 Verfügbare ABC-Selbsthilfe-Sets

Das bisherige ABC-Selbsthilfe-Set beinhaltet eine Streuflasche mit 60 g Entgiftungspuder, bestehend aus Calciumchloridhypochlorit und Magnesiumoxid, zwei Atropin-Autoinjektoren à 2 mg, eine Tube mit 25 g Schmierseife zu Reinigungs- und Dekontaminationszwecken, zehn Tupfer à 6 x 6 cm, fünf Stück selbstklebenden Wundschnellverband à 6 x 6 cm, ein Paar Gehörschutzstopfen aus Baumwolle, 12 Blatt Spürpapier für chemische Reagenzien im Block, verpackt in einer Rolltasche (6, 7, 8, 9, 10, 11, 12).

Verwertbare Angaben zur Lieferbarkeit fertig zusammengestellter ABC-Selbsthilfe-Ausrüstungen wurden auf dem Wege der Recherche in der Schweiz und den USA ermittelt. Es existieren etliche Anbieter auf dem deutschen Markt (z. B. die Firma OWR AG, Elztal-Rittersbach (13)), die das bisherige Set anbieten, teilweise mit geringen Abänderungen. International findet sich eine Vielzahl an Angeboten von klassischen Erste-Hilfe-Sets, die einzelne Selbsthilfe-Komponenten wie etwa Strahlendosimeter oder Kaliumjodid-Tabletten (sogenannte „*anti-radiation-pills*“ (14)) enthalten, oder speziell zusammengestellt wurden für Influenza-Pandemien und Naturkatastrophen.

Der Vergleich von kompletten ABC-Schutzrüstungen verschiedener Länder ergab z. B. für die Schweiz Gemeinsamkeiten mit dem ursprünglichen deutschen ABC-Selbsthilfe-Set: Der schweizerische Schutzdienstpflichtige wird mit einer Atemschutzmaske mit Filter, einer Streuflasche Entgiftungspulver, welches ebenfalls Calciumchloridhypochlorit als aktives Agens enthält, zwei ComboPen[®] Autoinjektoren (2 mg Atropin, 220 mg Obidoximchlorid) sowie einem Block Kampfstoffspürpapier ausgestattet (15, 16, 17). Im Militär werden außerdem folgende Materialien zusätzlich verwendet: ein CSA-2000-Schutzanzug mit Aktivkohle-Schicht, Mestimon[®]-Tabletten mit 30 mg Pyridostigminbromid als Prophylaxe bei möglichen Nervenkampfstoff-Einsätzen, drei ComboPen[®] Autoinjektoren pro Soldat, ein Diazepam-Autoinjektor, Triclosan[®]-Tabletten zur Wasserdesinfektion auf Basis von aktivem Chlor sowie Was-

serentchlorungstabletten (17). Das Schweizer Militär kann im Katastrophenfall von den Kantonen um Unterstützung ersucht werden, was auch die leihweise Abgabe von Material, z. B. für die ABC-Selbsthilfe, einschließt.

Zum ABC-Selbsthilfe-Set der USA konnten nur Angaben des Militärs gefunden werden. Zur Haut- und Ausrüstungsdekontamination verwendet die amerikanische Armee den M-291 Skin Decontamination Kit, bestehend aus Pads (Kissen), die ein Pulver aus Aktivkohle, einem Anionen-Austauscherharz, einem Kationen-Austauscherharz und Siliciumdioxid enthalten. Des Weiteren werden im Mark I Kit ein Atropin-Autoinjektor und ein Pralidoxim-Autoinjektor zusammengefasst; der CANA-Kit (Convulsant Antidote Nerve Agent) besteht aus einem Diazepam-Autoinjektor. Die Marine verwendet diese Kits nicht, sie stellt ihren Mitgliedern je drei einzelne Atropin- und Pralidoxim-Autoinjektoren zur Verfügung (18). Auf Anordnung des Einheitsführers wird vor einem zu erwartenden Nervenkampfstoff-Angriff das NAPP (Nerve Agent Pyridostigmine Pretreatment), also Pyridostigmin-Tabletten ausgeteilt (18). Dieses Set zählt aber nicht im eigentlichen Sinne zur Selbsthilfe, da die Einnahme für alle Soldaten prophylaktisch vor dem Einsatz erfolgt.

Die Firma OWR AG hat das deutsche Set mit Holzspateln, Tüchern anstelle von Kompressen, Atropin-Nasenspray, einer Sprühflasche mit GD-5-Lösung zur Dekontamination und einem damit getränkten Tuch erweitert (13).

3.4 Bewertung der verfügbaren Sets und Einzelkomponenten aus der Literaturrecherche

Atropin, ein Parasympathikolytikum, ist das wichtigste Antidot bei Vergiftung bzw. Kontamination mit Organophosphaten. „Therapy with atropine and oximes must be administered as rapidly as possible“, schreibt Weinbroum (20). „Die Erstmaßnahme beim Auftreten von Intoxikationserscheinungen besteht in der intramuskulären Gabe von Atropin (2 mg) mittels Autoinjektor (...) im Rahmen der Selbsthilfe. (...) Falls verfügbar, sollte auch über Autoinjektor ein Oxim appliziert werden. (...)“ (21). Oxime wirken nachweislich als Acetylcholinesterase-Reaktivatoren bei Organophosphat-Intoxikationen, allerdings innerhalb eines kurzen Zeitfensters. Je früher sie also eingesetzt werden, desto höher sind die Chancen des Betroffenen, die Giftwirkung zu mindern und das Überleben sicherzustellen. Als Anregung für die Modernisierung des deutschen ABC-Selbsthilfe-Sets wurde hier der Combopen® Autoinjektor festgehalten. Die Applikation eines Benzodiazepins zur Behandlung von Krampfanfällen sollte nach Auffassung der Autoren in den Händen von medizinischem Personal bleiben, da ein Missbrauch dieser Medikamente nicht ausgeschlossen werden kann.

In den meisten Sets wird bei Kontamination der Haut mit Chemikalien ein Trockendekontaminationsmittel zur Not-Dekontamination im Rahmen der Selbsthilfe verwendet. Diese Sets haben Vorteile bezüglich der Lagerfähigkeit und Haltbarkeit, sind aber unangenehm in der Anwendung. Das feine Puder kann nur schlecht von der Haut entfernt werden, Reste des Puders – und der Kontamination – bleiben haften. Calciumchloridhypochlorit ist selbst hautreizend. Um die desinfizierende Wirkung zu nutzen, muss es in Wasser aufgelöst werden, da nur so eine ausreichende und vollständige Benetzung von z. B. Hautfalten und Poren gegeben ist. Eine effektiv desinfizierende Komponente fehlt de facto in den Sets.

Der Einsatz von Peressigsäure zur Desinfektion von Mensch und Gerät bei B-Lagen ist weit verbreitet. Allerdings müssen im Umgang mit Peressigsäure deren Eigenschaften beachtet werden: das 40 %ige Konzentrat steht in einem Gleichgewicht von Peressigsäure, Wasser, Wasserstoffperoxid und Essigsäure

(22). Schwermetallionen katalysieren den Zerfall von Peroxiden: „Da jeder Zerfall aber mit Freisetzung von Sauerstoffgas einhergeht, darf man PES-Produkte prinzipiell nie hermetisch einschließen.“ (22) Sie dürfen nur in Behältern mit Entgasungsverschluss gelagert werden (23). Für die gebrauchsfertige 0,5 %ige Verdünnung gibt der Hersteller eine Haltbarkeit von 24 Stunden an; sie ist nicht lagerfähig (23). Mücke, ein Mitarbeiter Sprößigs aus Erfurt, forderte 1970, „dass die Desinfektionslösungen wöchentlich frisch aus dem Konzentrat anzusetzen sind, wenn diese bei Raumtemperatur aufbewahrt werden.“ (24) Aus diesen Gründen erscheint die Aufnahme von Peressigsäure in ein modernes ABC-Selbsthilfe-Set äußerst problematisch; es sollte daher mit einem anderen Desinfektionsmittel ausgestattet werden.

Zur Prophylaxe eines toxischen Lungenödems durch giftige Gase werden in der Notfallmedizin inhalative Glucocorticoide verabreicht. Hierfür zugelassenes Arzneimittel ist z. B. Junik[®] mit dem Wirkstoff Beclometasondipropionat (25). „Klinische Studien haben jedoch keinen eindeutig positiven Effekt beweisen können. (...) Die Anwendung der inhalativen Kortikoide beruht ausschließlich auf klinischen Erfahrungen und gilt als Behandlungsversuch.“ (26) Die Glucocorticoidgabe sollte deshalb nach Ansicht der Autoren weiterhin in den Händen des Notarztes bleiben. Das Set sollte ausschließlich Medikamente enthalten, die zur unmittelbaren Selbstrettung dienen.

Auffällig ist das Fehlen von Reinigungshilfen sowohl bei der Schweizer Ausrüstung als auch bei den amerikanischen Sets. Die Betroffenen müssen auf in der jeweiligen Situation vorhandenes Material, wie z. B. Lappen oder Kompressen aus dem regulären Erste-Hilfe-Vorrat, zurückgreifen. Auch ein Reinigungsmittel, wie etwa Schmierseife, ist nicht vorhanden. Ein Reinigungsmittel ist aber unerlässlich zur Not-Dekontamination. Als Mindestausstattung würde eine handelsübliche Waschemulsion genügen, die einfach aufzutragen ist. Eine duftstofffreie Formulierung ist zugunsten einer besseren Hautverträglichkeit zu bevorzugen.

Nach Ansicht der Autoren sollte im ABC-Selbsthilfe-Set eine Reinigungshilfe zur Verfügung stehen, um dem Helfer den Zeitaufwand des Suchens und Improvisierens zu ersparen. Die Tupfer à 6 x 6 cm sind zu klein, um im Notfall mehr als nur einen Spritzer Gefahrstoff aufzunehmen. Eine Alternative stellen Einmalwaschlappen, wie sie aus der Krankenpflege bekannt sind, dar.

Trägt der Helfer seine Atemschutzmaske, sind seine Augen geschützt. Aber im normalen, d. h. „ABC-freien“ Einsatz kann trotzdem unerwartet ein Gefahrstoff verspritzt oder verstreut werden. Eine Augenspüllösung leistet hier gute Dienste, um die Schädigung des Auges zu minimieren. Die Autoren schlagen isotonische Natriumchloridlösung vor, da diese zusätzlich zum Reinigen bzw. Spülen von kontaminierter Haut und Wunden verwendet werden kann.

Ein Wundschnellverband dient zum Abdecken von Hautverletzungen. Dies wird auch in Zukunft nötig sein, jedoch ist die Qualität des bisherigen in den Sets verwendeten Produkts nicht mehr zeitgemäß. Hier haben Weiterentwicklungen in Bezug auf Klebematerial, wasserfeste Folien etc. stattgefunden.

Ein Gehörgangsschutz fehlt ebenfalls in den hier bewerteten Sets. In der Fachliteratur konnten keine Angaben zum Eintritt von Stoffen über den Gehörgang als relevantem Resorptionsweg gefunden werden. Effektiver erscheint die Abdeckung des gesamten Kopfes mit einer Haube oder Kapuze, um das Festsetzen von Stäuben und Tröpfchen in den Haaren zu vermeiden.

Es konnten keine Unterlagen zur Beschaffenheit und Funktionsweise des Kampfstoffspürpapiers gefunden werden. Im amerikanischen Militär existiert der Chemical Agent Detector Kit M256A1, der Spürpapier beinhaltet, das mittels Farbumschlag zwischen Blut-, Haut- und Nervenkampfstoffen unterscheiden kann (30, 31, 32). Die Autoren sind der Ansicht, dass dem Helfer in einem Gefahrstoffeinsatz im zivilen Bereich eine ungleich größere Anzahl an möglichen Stoffen erwartet; ein Detektions-Hilfsmittel sollte daher in der Lage sein, genauere Angaben über den vorliegenden Stoff zu machen, als es das Kampfstoffspürpapier kann.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass keines der untersuchten Sets alle Anforderungen an ein zeitgemäßes ABC-Selbsthilfe-Set erfüllt. Daraus ergab sich für die Autoren die Notwendigkeit, ein solches Set aus geeigneten Einzelkomponenten zusammenzustellen.

3.5 Anwender-Befragung

Mit Hilfe eines Fragebogens sollten bei den potenziellen Nutzern eines ABC-Selbsthilfe-Sets vorhandene Erfahrungen und Sachkenntnisse zum bestehenden ABC-Selbsthilfe-Set und daraus resultierende praktische Anforderungen an die einzelnen Komponenten eines neu zu entwickelnden Sets ermittelt werden. Auf diese Weise wurden die Nutzer direkt in die Konzeptionierung des neuen Sets einbezogen.

Als Adressaten für die Befragung wurden in Absprache mit der projektbegleitenden Arbeitsgruppe Fachkräfte aus dem Bereich ABC-Schutz ausgewählt. Dies ist zwar eine kleine Zielgruppe im Vergleich zur gesamten Helferschaft des Katastrophenschutzes, aber die Bereitschaft zur Teilnahme und zu einem Erfahrungsaustausch auf fachlich hohem Niveau wurde von der Arbeitsgruppe als fruchtbar eingeschätzt. Die Befragung sollte nicht anonym erfolgen, sondern Name, Organisation, Funktion der Person sowie eine Kontaktmöglichkeit für Rückfragen (per Telefon, Fax, E-Mail; Angabe freiwillig) umfassen. Die Mitglieder der Arbeitsgruppe erklärten sich bereit, den Fragebogen innerhalb ihrer Organisationen an geeignete Personen weiterzuleiten. Hierzu wurde die Möglichkeit der elektronischen Verteilung gewünscht. Der Inhalt des Fragebogens wurde in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber erarbeitet und ist dem Bericht als Anlage 1 beigelegt.

3.6 Fragebogen-Auswertung

Die Umfrage wurde vom 29.09.2006 bis zum 08.11.2006 durchgeführt. Es ergab sich ein Rücklauf von insgesamt 23 ausgefüllten Fragebögen, die alle ausgewertet werden konnten. Einzelne nicht beantwortete Fragen wurden als fehlende Angabe registriert, führten aber nicht zum Ausschluss. Die Befragten verteilten sich folgendermaßen auf die verschiedenen Organisationen (Tab. 1):

Organisation	Anzahl
THW	4
ASB	3
DRK	4
Bundeswehr	1
Feuerwehr	6
JUH	4
DLRG	1
MHD	-

Tab. 1: Rücklauf der Fragebögen aus den beteiligten Organisationen

Die Bereitschaft, eine Kontaktmöglichkeit (Telefonnummer, E-Mailadresse) für Rückfragen anzugeben, war allgemein hoch. Lediglich 3 Befragte waren nicht dazu bereit. Dies weist auf ein bestehendes Interesse an der ABC-Selbsthilfe-Thematik und entsprechenden Diskussionsbedarf hin.

Fragen 1-3: Ein Befragter ist seit weniger als 10 Jahren im Katastrophenschutz tätig, alle anderen haben eine mehr als zehnjährige Tätigkeit angegeben. Die Abfrage der Vorkenntnisse ließ Mehrfachnennungen zu. Die Befragten repräsentierten bezüglich ihrer Vorkenntnisse ein breites Spektrum – vom Anästhesisten in der Intensivmedizin über Diplomchemiker, Hygienefachkraft, ABC-Fachberater bis zu ABC-Abwehrkräften in Sanitätseinheiten der Bundeswehr/

NVA. Im Hinblick auf ihre ABC-Erfahrungen nannten 17 Befragte den ABC-Grundlehrgang und 15 die erweiterte Ausbildung (z. B. Dekon-SEG, ABC-Erkundung), 10 wiesen berufliche Ausbildungen (z. B. Hygienefachkraft, Desinfektor, Sachverständiger) vor. Zwölf gaben andere Erfahrungen an, darunter Mitarbeit bei Altlastensanierungen und Maul-und-Klauenseuche-Einsätzen. Nur 2 Befragte kannten das ABC-Selbsthilfe-Set in seiner bisherigen Ausstattung nicht.

Fragen 4-8: Zum Dekontaminationspuder äußerten sich 12 Befragte positiv, 9 lehnten es ab, 2 machten keine Angabe. Als Gründe für die Ablehnung wurden aggressive Eigenschaften, Freisetzung von Chlor, schlechte Haftung auf zu dekontaminierenden Flächen, umständliche Handhabung, problematische Lagerung und Entsorgung, fehlende Zulassung nach dem Medizinproduktegesetz (MPG), ausreichend schützende PSA und fortgeschrittener Stand der Technik genannt. Als Alternative wurden mehrfach Polyethylenglykol und Peroxid-Verbindungen vorgeschlagen. Siebzehn Befragte wünschten sich ein flüssiges oder als Gel formuliertes Dekontaminationsmittel, 4 Befragte bevorzugten eines in Puderform.

Fragen 9-13: Dreizehn Befragte sahen die Schmierseife als notwendigen Teil des Sets, 9 verneinten dies, einer machte keine Angabe. Negativ wurden geringe Lagerbeständigkeit, schlechte Hautverträglichkeit wegen stark alkalischem pH und schlechte Lösungsvermittlung der bisherigen Seife bewertet. Dementsprechend wurden Hautverträglichkeit, gute Reinigungswirkung, rückfettende Eigenschaften, Anwendung als Gel oder Flüssigkeit möglichst ohne Wasser als wichtige Aspekte genannt.

Fragen 14-17: Fünfzehn Befragte forderten weiterhin Kampfstoffspürpapier für das Selbsthilfe-Set; 5 Ablehnungen wurden mit dem Hinweis auf modernere Detektionsmethoden, die außerhalb des Gefahrenbereichs betrieben werden können, Ungenauigkeit und zu unspezifische Aussagen des bisher verwendeten Papiers begründet. Drei Befragte machten keine Angabe. „Vom Nachweis müssen sich konkrete Maßnahmen zum Selbstschutz und zur Dekontamination ableiten lassen“, so ein Befürworter des Papiers. Die Forderung nach eindeutigen Aussagen zum detektierten Stoff fand sich sechsmal.

Fragen 18-21: Vierzehn Befragte befürworteten den Einsatz von Vlieskompressen als Reinigungshilfe, 7 lehnten sie aufgrund zu geringer Größe oder ungeeigneten Materials ab, 2 machten keine Angabe. Wichtige Eigenschaften

waren für fast alle die Saugfähigkeit, ausreichende Größe, handliche Anwendung auch mit dicken Handschuhen. Als Alternativen wurden Mikrofasertücher oder – ganz simpel – Einmaltücher vorgeschlagen.

Fragen 22-25: Wundschnellverband gehörte für 18 Befragte in das Set, 3 lehnten ihn ab, 2 machten keine Angabe. Viermal wurden die Klebeeigenschaften des bisherigen Wundschnellverbands kritisiert. Moderne Folienverbände, wie sie schon in der Verletzten-Dekontamination verwendet werden, wurden dreimal vorgeschlagen. Generell soll eine Wundabdeckung selbstklebend (14 Nennungen), steril (15 Nennungen), saugfähig (14 Nennungen) und haltbar (17 Nennungen) sein. Einem Ablehnenden genügte die übliche Erste-Hilfe-Ausrüstung der Einsatzkräfte zur Wundabdeckung.

Fragen 26-29: Gehörschutzstopfen wurden von 15 Befragten gewünscht, von 7 abgelehnt. Fünfmal wurden moderne, anpassungsfähige Materialien (handelsübliche Schaumstoffkegel) gefordert, dreimal wurde auf ausreichenden Schutz durch die PSA-Kopfbedeckung hingewiesen. Zweimal wurde die zur Kommunikation nötige Durchlässigkeit erwähnt.

Fragen 30-33: Die Atropin-Autoinjektoren wurden nur von 2 Befragten abgelehnt: einmal mit dem Hinweis auf die Kombination mit Obidoxim (ComboPen®), im zweiten Fragebogen wurde die Antidotanwendung allein der Kompetenz des medizinischen Fachpersonals (Rettungsdienst, Arzt) zugestanden. Eine Person machte keine Angabe. Elf Befragte betonten die sichere, unkomplizierte Anwendung als wichtigen Aspekt für die Auswahl eines Antidots zur Selbsthilfe. Je viermal wurden geringe Nebenwirkungen und ausreichende Wirksamkeit bei klarer Indikation nahegelegt. Nur zwei Befragte nannten als Alternative Obidoxim, das in diesem Zusammenhang allerdings als Ergänzung zu Atropin verstanden werden muss.

Fragen 34-37: Einundzwanzig Befragte plädierten für den Vorschlag, dem Set ein Hautdesinfektionsmittel zuzufügen. Laut 9 Befragten sollte es ein breites Wirkungsspektrum haben, das auch Sporen und Viren einschließt. In 8 Antworten wurde gute Hautverträglichkeit gefordert. In den zwei negativen Antworten wurde lediglich die in der Frage angedeutete Verwendung einer alkoholischen Lösung moniert, da diese nicht auf Hautschädigungen, offenen Wunden oder Schleimhäuten angewendet werden könne. Die Mehrheit (13) bevorzugte ein flüssiges Präparat.

Fragen 38-39: Zwanzig Befragte sprachen sich für Polyethylenglykol als Dekontaminationsmittel aus, 2 lehnten es wegen Gefahr der Penetrationsförderung und mangelnder Entgiftungswirkung ab, einer machte keine Angabe.

Fragen 40-42: Die Augenspüllösung wurde von 17 Befragten angenommen, 4 verneinten sie, 2 machten keine Angaben. Als Nachteil wurden zu große benötigte Mengen, Verkeimungsgefahr der Flasche sowie eine Kontaminationsverschleppung mangels Übung der Anwendung genannt. Drei Befragte schlugen Trinkwasser als kostengünstige, überall verfügbare Alternative vor.

Fragen 43-45: Reinigungsschwämme wurden von 14 Befragten befürwortet; 9 lehnten sie wegen Unbeständigkeit gegenüber Chemikalien und wegen einer möglichen Kontaminationsverschleppung ab.

Fragen 46-47: Die vorgeschlagenen feuchten Reinigungshandschuhe wurden mehrheitlich (13 Antworten) abgelehnt, dem standen 9 Befürworter gegenüber, einer machte keine Angabe. Kritikpunkte waren mangelnde Lagerfähigkeit, fehlender Verdünnungseffekt bei der Reinigung und mögliche Penetrationsförderung. Fünf Befragte sahen keinen praktischen Nutzen im Einsatz.

Fragen 48-50: Neunzehn Befragte befürworteten den Einsatz eines Aktivkohle-Passivsammlers zur nachträglichen Kontrolle einer möglichen Gefahrstoffexposition. Vier Befragte lehnten einen solchen Sammler ab, da eine Probenahme die Aufgabe der Erkundungstrupps sei, ein Sammler pro Gruppe ausreiche, die Quantifizierung schwierig sei sowie ohne reproduzierbare Einsatzbedingungen keine Aussage möglich sei. Eine vor Ort mögliche Auswertung bzw. Alarmierung bei Überschreitung von Belastungsgrenzen wünschten 4 Befragte, für 2 Befragte stand die qualitative Analyse im Vordergrund. Zwei Befragte betonten die Notwendigkeit der Dokumentation von Einsatzbedingungen.

Fragen 51-54: Eine Checkliste, anhand derer der Helfer persönliche, einsatzrelevante Daten festhalten kann, hielten 19 Befragte für sinnvoll, 4 Befragte nicht. Als erforderlich wurden folgende Daten angesehen:

- Datum, Ort, Zeit
- Wetter
- Einsatz- bzw. Expositionsdauer

- Tätigkeit im Einsatz
- Beobachtungen des Helfers
- Angaben zum möglichen Schadstoff
(Kategorie A/B/C, Eigenschaften, evtl. Name)
- Art der Kontamination/Aufnahme
- Symptome/Beschwerden, Verletzungen
- Schutzmaßnahmen
- Dekontaminations-Maßnahmen
- Kontaktpersonen
- Vorerkrankungen, Impfungen

Die Befragten hielten wasserfeste Ausföhrung, leichte Verständlichkeit (z. B. Piktogramme), Ankreuzfelder, Kürze, eindeutige Fragen, Benutzbarkeit mit Handschuhen, aber auch Schulung im Ausfüllen sowie die Anweisung, das Ausfüllen im sauberen Bereich durchzuführen, für sinnvoll.

Fragen 55-56: Einen Diazepam-Autoinjektor betrachteten 9 Befragte als sinnvoll, weitere 9 Befragte als nicht sinnvoll, 5 machten keine Angabe. Als Vorteile wurden schneller Wirkeintritt, Ermöglichung der Flucht aus dem Gefahrenbereich, Kameradenhilfe, medizinische Indikation z. B. bei akuten Spannungs-, Erregungs-, Angstzuständen, Teil der Kombitherapie bei Nervenkampfstoffen und gute Dosierbarkeit genannt. Als Nachteile wurden die Gefahr der Atemdepression bei Falschanwendung/Missbrauch, zu schneller Beginn von Krämpfen, Symptomverschleierung, geringer Bedarf, Zuständigkeit medizinischen Fachpersonals („Gabe von Benzodiazepinen ist eine ärztliche Maßnahme“) aufgeführt. Ein Befragter wünschte stattdessen ein starkes Schmerzmittel.

Fragen 57-58: Zwölf Befragte sprachen sich für ein Oxim als zusätzliches Antidot gegen Organophosphate aus, 5 Befragte lehnten es – da es als ärztliche Maßnahme anzusehen sei – ab. Auf die Kombitherapie mit Atropin und Diazepam und auch den ComboPen® Autoinjektor wurde hingewiesen. Sechs Befragte machten keine Angaben.

Fragen 59-60: Zehn Befragte befürworteten den Einsatz von inhalativen Glucocorticoiden zur Lungenödemprophylaxe, 8 Befragte verneinten dies. Fünf machten keine Angaben. Als Vorteile wurden der psychologische Effekt für die behandelten Helfer, Erfahrungen aus dem täglichen Einsatz im Rettungsdienst, Milderung anaphylaktischer Reaktionen sowie die Anwendung gegen

alle inhalierbaren Gefahrstoffe genannt. Nachteilig waren für die Gegner die fehlende Evidenz, schlechter Outcome, subjektiv empfundene Besserung und damit Unterschätzung der Lungenödem-Gefahr, schwierige Inhalationstechnik und eine ausschließlich ärztliche Zuständigkeit für Auswahl und Dosierung des Glucocorticoids.

Fragen 61: Auf die Frage nach einem weiteren, für ein Selbsthilfe-Set geeigneten Antidot antwortete nur eine Person mit JA und nannte Natriumthiosulfat gegen Blausäure und Cyanide.

Fragen 62: Neun Befragte stellten sich eine zentrale Lagerung der Antidota enthaltenden ABC-Selbsthilfe-Sets und Ausgabe bei Bedarf vor. Ebenfalls neunmal wurde auf überwachte Lagerung mit regelmäßiger Kontrolle der Einsatzfähigkeit und Dokumentation gedrängt. Vier Befragte forderten adäquate Schulung mit Training der Selbstinjektion. Eine Person schlug einen Farbcode für die bei jeweils einer Schadstoffart einzusetzenden Komponenten vor. Drei Befragte wiesen abermals auf die ausschließlich ärztliche Kompetenz in Bezug auf die Antidotanwendung hin.

Fragen 63: Eine gute Dienstanweisung sollte eine kurze, verständliche Handlungsanweisung vorweisen, die Leistungsumfang, Indikationen und Grenzen der Selbsthilfe aufzeigt. Die regelmäßige Schulung im Umgang mit dem Set wurde betont. Inhalt und Kurzbeschreibung der Komponenten gehörten laut 6 Befragten dazu. Elf Befragte forderten Hinweise auf Lagerung und Haltbarkeit, 4 Befragte außerdem noch Herstellerangaben und Beschaffungswege. Zwei Personen schlugen abermals einen Farbcode für die bei jeweils einer Schadstoffart einzusetzenden Komponenten vor. Zweimal wurden Kurzhinweise auf einer laminierten Karte in Taschengröße vorgeschlagen.

3.7 Schlussfolgerungen aus der Umfrage

Generell bestand zu allen Komponenten der Wunsch der einfach erlernbaren und unkomplizierten Anwendung, um auch in Stresssituationen einen sicheren Umgang gewährleisten zu können. Es wurde Wert auf handelsübliche, den Helfern bereits bekannte Produkte gelegt. Die Lagerhaltung sollte durch eine lange Haltbarkeit der Komponenten unkompliziert gestaltet werden. Maße und Gewicht des gesamten Sets sollten sich in praktikablen Grenzen bewegen. Mehrfach wiesen die Befragten darauf hin, dass die Produkte in dem Zweck angemessenen Mengen ausgegeben werden sollen, so z. B. bei den zur Reinigung gedachten Vlieskompressen, den Atropin-Autoinjektoren und der Augenspüllösung.

Dekontaminationsmittel, Reinigungsmittel, Wundschnellverband und Vlieskompressen gehörten für die Mehrheit der Befragten weiterhin in ein modernes ABC-Selbsthilfe-Set, allerdings bestünde Handlungsbedarf bezüglich der nicht zufriedenstellenden Eigenschaften der bisherigen Produkte.

Der Bedarf eines einfachen, eindeutigen Nachweises von Kampfstoffen bzw. Gefahrstoffen (wenn möglich mit Identifikation) in der Hand des Helfers wurde in den Aussagen zum Kampfstoffspürpapier und zum Aktivkohle-Passivsammler deutlich. Das alte Spürpapier wurde nicht uneingeschränkt gutgeheißen, die Befürworter sahen bloß keine praktikable Alternative. Einfacher und schneller Einsatz einer solchen Nachweiskomponente wurden mehrmals besonders hervorgehoben. Grundsätzlich sollte der Nachweis von Gefahrstoffen es ermöglichen, konkrete Maßnahmen für den Einsatz abzuleiten. Ein Gerät mit Warnfunktion bei Erreichen von Grenzwerten würde allerdings die Dimensionen des Selbsthilfe-Sets überschreiten.

Die Einführung eines Hautdesinfektionsmittels wurde ausdrücklich befürwortet. Dieses sollte nach Wirkungsspektrum und Hautverträglichkeit ausgewählt werden.

Gehörgangsschutz sollte den gegensätzlichen Anforderungen der Abdichtung und Schalldurchlässigkeit gleichermaßen genügen. Es erschien aber grundsätzlich nötig, den Sinn einer solchen Maßnahme im Rahmen des Selbstschutzes zu überprüfen.

Die Checkliste zur Dokumentation persönlicher, einsatzrelevanter Daten sollte einerseits leichtverständlich und kurz gehalten sein, andererseits aber möglichst umfassende Informationen abfragen.

Als Antidota in einem ABC-Selbsthilfe-Set konnten nur Atropin und Oxime überzeugen. Die Kombination von Atropin und einem Oxim in einem Autoinjektor würde der Forderung nach einfacher und sicherer Anwendung gerecht werden. Natriumthiosulfat wird nach Körpergewicht dosiert und erschien daher ungeeignet für ein Selbsthilfe-Set, das an alle Helfer in einheitlicher Ausstattung ausgegeben werden soll.

Bei der Frage nach der Dienstanweisung kristallisierte sich die Idee einer langen, ausführlichen Fassung zur Ausbildung, kombiniert mit einer handlichen Kurzfassung als Bestandteil des Set-Inhalts, heraus.

4

Konzeptionierung des Prototyp- ABC-Selbsthilfe-Sets

4.1 Beschreibung der Einzelkomponenten

Auf der Suche nach geeigneten Einzelkomponenten für das Set wurde Kontakt mit den Herstellern bzw. Vertreibern von Produkten aufgenommen, die den Autoren für prüfenswert erschienen. Diese waren:

- Acto GmbH
- Aquapac International Ltd.
- B. Braun Melsungen AG
- BASF AG
- Bode Chemie GmbH & Co.
- Carl Roth GmbH & Co. KG
- Degussa Stockhausen GmbH
- Dr. Winzer Pharma GmbH
- Dräger Safety AG & Co. KGaA
- Fresenius Kabi Deutschland GmbH
- Fritz Osk. Michallik GmbH & Co.
- GM GmbH
- Gothaplast Verbandpflasterfabrik GmbH
- Kärcher Future Tech
- Kappler LTD
- Lohmann & Rauscher GmbH & Co. KG
- Meridian Medical Technologies Inc.
- Microbiodetection sarl
- OWR AG
- Paul Hartmann AG
- Plum Deutschland
- SCA Hygiene Products GmbH
- Schülke & Mayr GmbH
- SIGMA-Aldrich Chemie GmbH
- Urgo GmbH
- Ursula Rath GmbH
- Vitmo GmbH
- WERO Medical Werner Michallik GmbH & Co. KG

Atropin, ein Parasympathikolytikum, ist das wichtigste Antidot bei Vergiftung bzw. Kontamination mit Organophosphaten. „Therapy with atropine and oximes must be administered as rapidly as possible“, schreibt Weinbroum (20). „Die Erstmaßnahme beim Auftreten von Intoxikationserscheinungen besteht in der intramuskulären Gabe von Atropin (2 mg) mittels Autoinjektor (...) im Rahmen der Selbsthilfe. (...) Falls verfügbar, sollte auch über Autoinjektor ein Oxim appliziert werden. (...)“ (21). Oxime wirken nachweislich als Acetylcholinesterase-Reaktivatoren bei Organophosphat-Intoxikationen, allerdings innerhalb eines kurzen Zeitfensters. Je früher sie also eingesetzt werden, desto höher sind die Chancen für den Betroffenen, die Giftwirkung zu mindern und das Überleben sicherzustellen. Die Autoren empfehlen für die Modernisierung des deutschen ABC-Selbsthilfe-Sets, den ATOX II ComboPen® Autoinjektor vorzusehen (Abb. 2). Ein solcher Autoinjektor enthält 2 mg Atropin und 220 mg Obidoxim als Einzeldosis. Die Empfehlung des Herstellers Meridian Medical Technologies (USA) hinsichtlich der maximal zu applizierenden Dosis sind drei Autoinjektoren pro Person. In der Literatur werden Atropin-Boli von 2 – 5 mg für Erwachsene mit anschließender Wiederholung der Applikation unter Beobachtung der Kreislaufverhältnisse vorgegeben. In Einzelfällen können laut Fachinformation bis zu 50 mg Atropin in 24 Stunden erforderlich sein; dies entspricht der Atropindosis, die in 25 Autoinjektoren enthalten ist (39). Es wurde sogar über die Gabe von 200 mg in 24 Stunden berichtet (33). Die Angaben zur Obidoxim-Maximaldosis für Erwachsene variieren um 750 – 1250 mg/Tag. Erst ab einer Dosis von mehr als 2000 mg Obidoxim, also nach der Applikation von 10 Autoinjektoren, muss mit Nebenwirkungen wie Leberfunktionsstörungen gerechnet werden (35, 36, 37, 38). Der Helfer, der sich bei bestehender Indikation alle drei Autoinjektoren appliziert, läuft also keine Gefahr, eine Überdosierung herbeizuführen. Von der Applikation einer vierten Dosis im Rahmen der Selbsthilfe ist abzuraten, sofern keine ärztliche Anordnung vorliegt. Aufgrund der schnellen Ausscheidung des Obidoxims von 52 % in 2 Stunden nach einer intramuskulären Injektion von 3 mg/kg Körpergewicht sollte eine Fortsetzung der Obidoxim-Therapie im klinischen Kontext problemlos möglich sein (38). Die Zulassung des ATOX II ComboPens® für den deutschen Arzneimittelverkehr wurde Anfang 2008 von der zuständigen Behörde erteilt. Auf Anfrage hat der Hersteller Muster des Trainings-Autoinjektors zur Verfügung gestellt. Es konnte noch ein weiterer Anbieter von Autoinjektoren ausfindig gemacht werden: Das französische Unternehmen Microbiodetection sarl vertreibt vergleichbare Autoinjektoren mit Atropin und Obidoxim und bemüht sich derzeit um deren Zulassung für den deutschen Arzneimittelverkehr.

In den bisher untersuchten Sets aus den USA und der Schweiz wird bei einer Kontamination der Haut mit Chemikalien ein Trockendekontaminationsmittel zur Not-Dekontamination im Rahmen der Selbsthilfe verwendet. Dies hat Vorteile bezüglich der Lagerfähigkeit und Haltbarkeit, ist aber unangenehm in der Anwendung. Das feine Puder kann nur schlecht von der Haut entfernt werden, Reste des Puders – und der Kontamination – bleiben haften. Calciumchloridhypochlorit ist selbst hautreizend (16). Um die desinfizierende Wirkung zu nutzen, muss man es in Wasser auflösen, da nur so eine ausreichende und vollständige Benetzung von z. B. Hautfalten und Poren gegeben ist. Eine effektiv desinfizierende Komponente fehlt de facto in den Sets. Das Mittel Aldecont, eine Entwicklung der Bundeswehr, von der Firma OWR produziert, könnte eine Alternative als Dekontaminationsmittel darstellen (19), hier steht aber die Zulassung als Medizinprodukt noch aus (Abb. 3). Reactive Skin Decontamination Lotion (RSDL) ist bisher schon in den USA und Kanada als Hautdekontaminationsmittel zugelassen (19) und hat auch in Deutschland die CE-Zertifizierung und die Zulassung als Medizinprodukt erhalten. Hinsichtlich der Bewertung solcher Dekontaminationsmittel spielt nicht nur die Wirksamkeit gegenüber dem Agens eine Rolle, sondern auch die Praktikabilität in der Anwendung und die Verfügbarkeit vor Ort (Abb. 4). So haben z. B. Hewitt et al. in Untersuchungen zur Hautdekontamination nach 4,4'-Methyldianilin-Exposition gezeigt, dass vor allem die zeitnahe Durchführung der Dekontamination für ihren Erfolg entscheidend ist (27).

PEG 400 ist aufgrund seiner lösungsvermittelnden Eigenschaften ein Bestandteil vieler Dekontaminationsmittel, so auch von Aldecont und RSDL. Reines PEG 400 ist allerdings nicht das ideale Dekontaminationsmittel, da es toxische Chemikalien nicht zu untoxischen Substanzen umsetzen kann. Jedoch waren zum Zeitpunkt der Recherchen die anderen Haut-Dekontaminationsmittel Aldecont und RSDL nach deutschem Recht noch nicht verkehrsfähig. Als Platzhalter für die Dekontaminations-Komponente des Prototyp-Sets wurde das PEG 400-Produkt Roticlean® E ausgesucht, da dieses als Hautreinigungsmittel zur Entfernung von Chemikalien in Verkehr gebracht wird. Es unterliegt damit den Qualitätsanforderungen der Kosmetikverordnung bzw. des Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuches (LFGB). Mit ihm als Übergangslösung und Platzhalter sollte die Übung durchgeführt werden.

Die Autoren haben die Produkte Aktivin® PUR Dekontamination (Fritz Osk. Michallik GmbH), Primasept® Med (Schülke & Mayr), Actolind®/Actolind® Tü-

cher (Acto GmbH), Alkosoft®/Prontoderm (B. Braun Melsungen AG), Stellisept® scrub/Stellisept® scrub foam (Bode Chemie GmbH & Co), Stokosept® Gel (Degussa Stockhausen GmbH), Vitmo® feuchter Pflegewaschhandschuh (Vitmo GmbH), PR Clean D Handreiniger (Ursula Rath GmbH), Sanalind® Waschlotion (Fresenius Kabi Deutschland GmbH) sowie handelsübliche Duschgele verglichen. Hierbei wurde die Sanalind® Waschlotion als geeignet beurteilt, da nur sie komplett ohne Wasser angewendet werden kann (Abb. 5). Es handelt sich um eine gebrauchsfertige, wässrige Waschlotion mit Polyhexanid, EDTA und Didecyldimethylammoniumchlorid – sie hat desinfizierende, komplexierende und reinigende Eigenschaften. Sanalind® Waschlotion ist in sterilen Einweg-LDPE-Ampullen zu 40 ml erhältlich. Sie wird vom Hersteller als Hautreinigungsmittel für MRSA-Patienten in Verkehr gebracht und unterliegt als Kosmetikum den Qualitätsanforderungen der Kosmetikverordnung bzw. des LFGB. Der Hersteller hat mehrere Gutachten über die toxikologische Unbedenklichkeit sowie die bakterizide Wirksamkeit vorgelegt. Er gibt für die Ampullen eine Haltbarkeit von 3 Jahren an.

Die Autoren haben nach einem gebrauchsfertigen, hautfreundlichen Händedesinfektionsmittel mit breitem Wirkspektrum gesucht. Hier kommt z. B. Sterillium® Virugard in Frage, da es ein vom Robert-Koch-Institut als bakterizid, tuberkulozid, fungizid und viruzid in die Liste der geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel aufgenommenes Produkt ist (28, 29). Es ist ein ethanolisches Desinfektionsmittel mit einer Haltbarkeit von 3 Jahren und als Arzneimittel nach AMG zugelassen. Im Handel befinden sich Flaschen zu 100 ml; diese Größe ist ausreichend für das Selbsthilfe-Set. Wirkungsbereich A (Bakterien, Pilze) benötigt eine Einwirkzeit von 30 Sekunden, Wirkungsbereich B (Viren) benötigt eine Einwirkzeit von 2 Minuten. Das Produkt ist schon seit einiger Zeit auf dem Markt, seine Anwendung ist daher vielen Helfern vertraut.

Nach Ansicht der Autoren sollte im ABC-Selbsthilfe-Set eine Reinigungshilfe zur Verfügung stehen, um dem Helfer den Zeitaufwand des Suchens und Improvisierens zu ersparen. Die Tupfer à 6 x 6 cm werden als zu klein angesehen, um im Notfall mehr als nur einige Spritzer Gefahrstoff aufzunehmen. Auch andere handelsübliche Kompressen (z. B. Medicomp® von Paul Hartmann AG, Dermacare® von Söhnngen) sind zu klein. Sterilität wird von der Reinigungshilfe nicht gefordert, da sie nicht zur Wundabdeckung vorgesehen ist. Einmaltücher aus Papier oder Zellstoff sowie Tena Cellduk® Tücher (SCA Hygiene Products GmbH) weisen ungenügende Reißfestigkeit auf. Eine Alternative stellen

Einmalwaschlappen, wie z. B. Vala® Clean extra (Airlaid tissue, 30 x 33 cm, von Paul Hartmann AG) dar. Die angemessene Größe und das kräftige Material ermöglichen die effektive Aufnahme von Flüssigkeiten bei Not-Dekontamination und Reinigung. Die trockenen Tücher sind im Gegensatz zu vorgetränkten Waschlappen (z. B. Vitmo® feuchter PflegeWaschlappen, Actolind® Tücher) nahezu unbegrenzt lagerfähig (Abb. 6).

Trägt der Helfer seine Atemschutzmaske, sind seine Augen geschützt. Aber im normalen, d. h. „ABC-freien“ Einsatz kann trotzdem unerwartet ein Gefahrstoff verspritzt oder verstreut werden. Eine Augenspüllösung leistet hier gute Dienste, um die Schädigung des Auges zu minimieren. Die Autoren schlagen sterile, isotone Natriumchloridlösung vor, da diese zusätzlich zum Reinigen bzw. Spülen von kontaminierter Haut und Wunden verwendet werden kann. Auf dem Markt sind Augenspülflaschen zu 200 ml erhältlich, die zwar für eine vollständige Augenspülung zu klein sind, es dem Helfer aber ermöglichen, die Spülung der Augen oder der Hautpartie so schnell wie möglich nach der Exposition zu beginnen und z. B. grobe Verschmutzungen rasch zu entfernen und hohe Konzentrationen zu verdünnen. Außerhalb des Gefahrenbereichs muss die Spülung dann mit Hilfe des regulären Sanitätsmaterials fortgesetzt werden. Die Autoren empfehlen die Tobin Augenspülflasche Modell A7 von WERO Medical, da sie sich durch ihre flache, platzsparende Form von anderen Spülflaschen unterscheidet (Abb. 7). Sie ist als Medizinprodukt klassifiziert, entspricht den Vorgaben der DIN 12930 für Augenspülflaschen und ist ungeöffnet 3 Jahre lagerfähig.

Ein Wundschnellverband dient zum Abdecken kleiner Hautverletzungen. Dies wird auch in Zukunft nötig sein, jedoch ist die Qualität des bisherigen Produkts nicht mehr zeitgemäß. Hier haben Weiterentwicklungen in Bezug auf Klebematerial, wasserfeste Folien etc. stattgefunden. Die Autoren empfehlen einen hautfreundlichen Wundschnellverband zur Erstversorgung kleiner Verletzungen. Ein Folienverband wurde aufgrund der möglichen Okklusion und dadurch verstärkter Resorption von Kontaminationsrückständen abgelehnt. Geeignet erscheint z. B. Gotha-POR® Wundpflaster steril 100 x 80 mm aus luftdurchlässigem Polyester-Vlies. Dieses Medizinprodukt ist CE-zertifiziert und kann 3 Jahre gelagert werden.

Um Beschädigungen der PSA kurzfristig beheben zu können, sehen die Autoren eine Rolle chemikalienbeständiges Klebeband vor, z. B. GM/T 4688. Es hat,

verglichen mit dem ebenfalls gebräuchlichen ChemTape® von Kappler LTD, den Vorteil, dass sein Spezialklebstoff nach Herstellerangaben resistenter gegenüber Chemikalien ist. Die Trägerfolie hat einen dem Material Tychem C vergleichbaren, chemikalienbeständigen Charakter.

Ein Gehörgangsschutz fehlt ebenfalls in den bewerteten Sets. In der Fachliteratur konnten bisher keine Angaben zum Eintritt von Stoffen über den Gehörgang als relevantem Resorptionsweg gefunden werden. Effektiver erscheint die Abdeckung des gesamten Kopfes mit einer Haube, um die Festsetzung von Stäuben und Tröpfchen vor allem in den Haaren zu vermeiden. In Abstimmung mit der projektbegleitenden Arbeitsgruppe wird daher auf eine Gehörgangsschutz-Komponente im neuen ABC-Selbsthilfe-Set verzichtet.

Wie bereits erwähnt, konnten keine Informationen zur Beschaffenheit und Funktionsweise des Kampfstoffspürpapiers gefunden werden. Spürpapier, das mittels Farbumschlag lediglich zwischen Blut-, Haut- und Nervenkampfstoffen unterscheiden kann (30, 31, 32), hat im zivilen Bereich nur eine beschränkte Aussagekraft. Im Laborbereich genutztes pH-Papier kann keine eindeutige Aussage über die Identität und Gefährlichkeit einer untersuchten Substanz liefern. Die Autoren sind der Ansicht, dass den Helfer in einem Gefahrstoffeinsatz im zivilen Bereich eine ungleich größere Anzahl an möglichen Stoffen erwartet; ein Detektions-Hilfsmittel sollte daher in der Lage sein, genauere Angaben über den vorliegenden Stoff zu machen. Zum jetzigen Zeitpunkt müssen daher während des Einsatzes die Messdaten des ABC-Erkunders genutzt werden.

Die Autoren empfehlen einen Passivsammler auf der Basis von Aktivkohle in einem Sammelröhrchen zum Nachweis einer möglichen individuellen Gefahrstoff-Exposition des Helfers während seines Einsatzes. Geeignet erscheint der ORSA® von der Dräger Safety AG & Co. KGaA (Abb. 8). Er besteht aus einem 29 mm langen, beidseitig offenen Glasröhrchen. Das Sammelröhrchen ist mit Kokosnussschalen-Aktivkohle (Korn-Durchmesser 0,6 - 0,8 mm) gefüllt und an beiden Enden mit Cellulose-Acetat-Filtern verschlossen. Diese weisen eine Diffusionsquerschnittsfläche von 0,88 cm² und eine Diffusionsstrecke von 0,5 cm auf. Befestigt wird das Sammelröhrchen mit einem schwarzen Kunststoff-Klemmhalter.

Der ORSA® Diffusionssammler weist gegenüber dem Radiello® der SIGMA-Aldrich Chemie GmbH in der praktischen Anwendung Vorteile auf, da er klei-

ner in den Maßen und einfacher anzulegen ist. Beim Radiello® besteht zudem Gefahr, an anderen Gegenständen während des Einsatzes hängen zu bleiben, da er aus einer Hülse besteht, die mit einem Verbindungsstück parallel zu einer Trägerplatte befestigt wird und von dieser absteht.

Stoffe, die an Aktivkohle adsorbiert werden, sind laut Gebrauchsanweisung des ORSA® organische Lösungsmitteldämpfe verschiedener Stoffklassen wie Aromaten (z. B. Benzol, Toluol, Xylole), Alkane (z. B. Hexan, Octan), Ketone (z. B. Aceton, Methylethylketon), flüchtige Ester (z. B. Ethylacetat) und aliphatische Chlorkohlenwasserstoffe (z. B. Trichlorethylen, Perchlorethylen, Tetrachlorkohlenstoff). Der Passivsammler wird auf Höhe des Atemfilters außen an der Schutzkleidung befestigt. Nach Einsatzende kann er in einem geeigneten Analytiklabor in der Regel mittels gaschromatographisch-massenspektrometrischer Verfahren ausgewertet werden. Idealerweise kann dies schon während des Einsatzes durch die Analytische Task Force erfolgen. Auf diese Weise kann die Einsatzleitung zusätzliche Informationen zur orientierenden Abschätzung der Lage gewinnen.

In einer Kurz-Dokumentation sollen die wichtigsten Einsatzdaten sowie kurze Angaben zur erfolgten Kontamination, soweit diese dem Helfer bekannt sind, festgehalten werden. Sie soll dem Diffusionssammler mitgegeben werden, wenn dieser zur Analyse geschickt wird. Die Liste soll im Schwarzbereich ausgefüllt werden und diesen verlassen können. Da sie aber als kontaminiert angesehen werden muss, sollte man sie in einen dekontaminierbaren Folienbeutel einschließen. Die Firma GM Gummi & Kunststoffe bietet einen Folienbeutel aus durchsichtiger PE-Folie mit Zip-Verschluss in den Maßen 160 x 220 mm an. Der Inhalt der Kurz-Dokumentationsliste wurde mit der projektbegleitenden Arbeitsgruppe diskutiert: Sie soll Angaben

- zur Person,
- zum Einsatzort,
- zu Zeitpunkt/-dauer des Einsatzes,
- zur Tätigkeit/taktische Einheit,
- zur Art der Kontamination

sowie Angaben zu besonderen Beobachtungen festzuhalten ermöglichen. Der Entwurf der Kurz-Dokumentation ist dem Bericht als Anlage 2 beigefügt.

4.2 Entwurf von Schemata zur Not-Dekontamination

Nachdem Klarheit über die Zusammensetzung des Prototyp-ABC-Selbsthilfe-Sets bestand, wurde die dazugehörige Muster-Dienstanweisung erarbeitet. Sie enthält eine Beschreibung des Sets sowie Gebrauchsanweisungen zu den Einzelkomponenten (Anlage 3). Es wurden zudem Schemata für die sinnvolle Vorgehensweise zur Not-Dekontamination entworfen für den Fall, dass der Helfer sich mit A-, B- oder C-Gefahrstoffen während des Einsatzes kontaminiert hat (siehe Abb. 9 und 10).

Zur Not-Dekontamination im Rahmen der Selbsthilfe hat der Helfer vier Einzelkomponenten zur Verfügung, die er je nach erfolgter Kontamination kombinieren kann. Bei einer möglichen radiologischen Kontamination reinigt er die betroffenen Stellen mit einer ausreichenden Menge Sanalind® Waschlotion. Im Fall einer biologischen Kontamination desinfiziert er die betroffenen Stellen mit Sterillium® Virugard. Er muss darauf achten, die Haut für 2 Minuten feucht zu halten, um sowohl eine bakterizide als auch viruzide Wirkung zu erzielen. Bei einer Kontamination mit Chemikalien verwendet der Helfer RSDL, um die Chemikalie zu neutralisieren und von der Haut zu entfernen. Danach kann er zur gründlichen Reinigung Sanalind® Waschlotion anwenden. Abschließend ist es ratsam, noch einmal alle Rückstände auf der Haut mit Kochsalzlösung aus der Tobin Augenspülflasche zu spülen. Zur Spülung der Augen benutzt der Helfer ausschließlich die Augenspülflasche mit physiologischer Kochsalzlösung.

4.3 Temperatur-Belastungstests

Durch die projektbegleitende Arbeitsgruppe wurde angeregt, die ausgewählten Einzelkomponenten auf ihre Belastbarkeit bei Extremtemperaturen zu untersuchen. Da es denkbar ist, dass die vom Hersteller vorgegebenen Lagerungsbedingungen im Katastrophenschutz-Betrieb nicht immer genau eingehalten werden können (z. B. muss mancherorts Material in ungeheizten Garagen gelagert werden), wurden Informationen über den Zustand und die Verwendbarkeit der Komponenten eingeholt. Von Interesse ist die Temperaturbeständigkeit bei allen Lösungen und bei Klebefilmen. Die Hersteller der ausgewählten Komponenten wurden angefragt, zu der beschriebenen Problematik Stellung zu nehmen, oder, wenn vorhanden, eigene Daten über Extremtemperatur-Untersuchungen zur Verfügung zu stellen. Alle angefragten Hersteller verwiesen aber auf ihre Standard-Lagerbedingungen, die in der Regel bei Raumtemperatur (20°-25° C) liegen.

Daher wurden

- Desinfektionsmittel,
- Reinigungslösung,
- Augenspüllösung,
- Wundpflaster und
- Klebeband

orientierenden Temperatur-Belastungs-Tests unterzogen. Der ATOX II Combo-Pen® konnte nicht in die Untersuchungen einbezogen werden, da er zu dem Zeitpunkt aufgrund fehlender Arzneimittel-Zulassung in Deutschland noch nicht verkehrsfähig war. Auch RSDL war zum Zeitpunkt der Untersuchungen noch nicht in Deutschland verkehrsfähig. Als ursprünglich für militärische Zwecke gedachte Entwicklungen ist aber davon auszugehen, dass die Hersteller für beide Produkte entsprechende Daten zur Belastbarkeit bei Extremtemperaturen vorlegen können.

Die Autoren setzten die oben genannten Komponenten in einem Zeitraum von 12 Tagen Temperaturen von $+38^{\circ}\text{C}$ bzw. -27°C aus. Von den flüssigen Komponenten wurden je Temperaturextrem drei ungeöffnete Original-Flaschen verwendet, je drei Pflaster wurden in der Originalverpackung eingesetzt. Vom Klebeband wurden je drei Streifen von 10 cm Länge blasenfrei auf eine saubere Glasplatte geklebt und verwendet. Täglich erfolgten zwei Temperatur-Kontrollen, um die Versuchsbedingungen zu überwachen. Die Auswertung erfolgte visuell, die Lösungen wurden zusätzlich unter dem Lichtmikroskop auf Partikelfreiheit untersucht.

Die Originalbehältnisse der flüssigen Komponenten überstanden die extremen Temperaturen ohne makroskopisch erkennbare Schäden. Die Augenspüllösung und die Reinigungslösung gefroren bei -27°C . Keine der Lösungen zeigte bei Wiedererreichen der Raumtemperatur Phasentrennung oder Ausfällungen.

Die Behältnisse, die der Temperatur von $+38^{\circ}\text{C}$ ausgesetzt waren, wurden zusätzlich auf Gewichtsveränderung untersucht. Die Gewichtsunterschiede bewegten sich alle innerhalb der Grenzen der Messungenauigkeit. Man kann also davon ausgehen, dass die Behältnisse keinen Flüssigkeitsverlust durch Verdunsten zugelassen haben.

Weiterhin wurden die Lösungen unter dem Lichtmikroskop auf mögliche Partikelbildung infolge von Kristallisation untersucht. Zum Vergleich wurden sowohl bei Raumtemperatur gelagerte als auch im Trockenschrank fast bis zur Trockene eingeeengte Komponenten herangezogen. Hierbei zeigte keine der mit Hitze oder Kälte belasteten Proben Unterschiede zu den unbelasteten Vergleichsproben: sie wiesen keine Kristalle oder Zeichen von Phasentrennung auf.

Die Wundpflaster unterschieden sich nach den Temperaturbelastungen visuell nicht von bei Raumtemperatur gelagerten Exemplaren, d. h. die Klebeschicht war nicht geschrumpft oder gewellt. Ein subjektiver Tragetest von bei Raumtemperatur gelagerten und von behandelten Pflastern auf dem sauberen, unbehaarten Unterarm über fünf Stunden wies keine merklichen Unterschiede der Klebkraft auf.

Die Klebeband-Streifen wiesen weder nach der Wärme- noch nach der Kälte-Belastung aufgeworfene Wellen, Blasen oder Kleberänder infolge Schrumpfens auf.

Keine der untersuchten Komponenten kann nach diesen orientierenden Lagerungsversuchen beanstandet werden, da keine offensichtlichen Instabilitäten aufgetreten sind. Weiterführende Untersuchungen zur Wirksamkeit z. B. des Desinfektionsmittels nach Temperaturstress könnten genauere Informationen über die Belastbarkeit der Komponenten geben, liegen jedoch außerhalb des Rahmens dieses Projekts. Die Autoren interpretieren die Ergebnisse dieser orientierenden Tests dahingehend, dass die Lagerungsbedingungen der untersuchten Komponenten von den Herstellern mit großzügigen Sicherheitszuschlägen festgelegt werden und daher hinreichend Spielraum über die gesetzten Grenzen hinaus besteht. Für den Anwender heißt das, dass gelegentliche Unter- oder Überschreitungen der Temperaturgrenzen nicht zwangsläufig die Untauglichkeit des gelagerten Materials zur Folge haben. Dennoch sollte er sich um die bestmögliche Einhaltung der von den Herstellern angegebenen Lagerungsbedingungen bemühen, das Set also bei Raumtemperatur an einem trockenen Platz ohne direktes Sonnenlicht lagern.

4.4 Lagerung

Die Selbsthilfe-Sets sollten auf Ortsverbands- oder auf Einheitsebene verteilt werden. Hierbei sind mehrere Lagerungsvarianten denkbar: eine zentrale Lagerung, eine fahrzeugbezogene Lagerung oder eine personenbezogene Lagerung. Die zentrale Lagerung im Materiallager der Einheit zieht die Notwendigkeit nach sich, dass die Sets vor jedem Einsatz mit möglicher CBRN-Lage an die Einsatzkräfte ausgeteilt werden müssen. Eine fahrzeugbezogene Lagerung heißt: Je nach Besatzungsstärke des Fahrzeugs wird eine entsprechende Anzahl Sets im Fahrzeug untergebracht und kann somit darin weggeschlossen werden. Sollte erst am Einsatzort eine CBRN-Lage erkennbar sein, können die Sets dem Fahrzeug entnommen werden. Voraussetzung hierfür ist, dass sich die Einsatzkräfte noch am Fahrzeug, also außerhalb des Gefahrenbereichs befinden. Unter personenbezogener Lagerung versteht man die Ausgabe eines persönlichen Sets an jede Einsatzkraft. Die Autoren empfehlen die personenbezogene Lagerung des Selbsthilfe-Sets, d. h. die Einsatzkräfte sollten das Set zusammen mit ihrer Persönlichen Schutzausrüstung aufbewahren. So ist es ihnen möglich, das Set bei jedem CBRN-Einsatz griffbereit mit sich zu führen. Eine zentrale Lagerung (z. B. in einem Materiallager) würde im Einsatz den Zugriff auf das Set eventuell verzögern. Eine Zwischenlösung stellt die Lagerung auf den Fahrzeugen dar. Die organisationsbezogenen Bedingungen der Einheiten vor Ort, die im Einzelfall eine von der Empfehlung abweichende Lagerungsform erfordern könnten, sollten berücksichtigt werden, so dass die Frage der Lagerung nicht allgemeingültig beantwortet werden kann.

Eine Sonderstellung nimmt der Autoinjektor ein, da er als verschreibungspflichtiges Arzneimittel nach AMG zu behandeln ist. Es ist zum einen denkbar, die Autoinjektoren gesondert (aber auf der gleichen Ebene wie die Sets) wegzuschließen, so wie auch mit anderen Arzneimitteln im Rettungswesen verfahren wird. Sie werden dann auf Weisung eines Verantwortlichen (z. B. Einsatzleiter, leitender Notarzt) im Bedarfsfall ausgegeben bzw. mit dem Öffnen der Fahrzeuge für den Einsatz oder für Wartung und Pflege zugänglich gemacht. Zum anderen kann der verantwortliche Arzt einer Einheit jeder Einsatzkraft

eine Verschreibung über die Autoinjektoren ausstellen. Somit ginge die Verantwortung für die Lagerung der Autoinjektoren auf den einzelnen Helfer über; er könnte das Selbsthilfe-Set inklusive Autoinjektoren mit seiner Persönlichen Schutzausrüstung z. B. in einem verschließbaren Spind zusammen lagern und nutzen. Die Autoren empfehlen, eine juristische Stellungnahme der verantwortlichen Behörde (BfArM) einzuholen, um ein einheitliches Verfahren festlegen zu können.

5

Praxisvalidierung des Prototyps

5.1 Übungs-Vorbereitung

Die Autoren hatten zu Beginn der Phase 3 Kontakt zur Berufsfeuerwehr Dortmund aufgenommen. Diese plante für den 12.08.2007 eine Katastrophenschutz-Übung mit ABC-Lage unter Beteiligung von Betreuungs- und ABC-Dekontaminations-Einheiten der Hilfsorganisationen. Auf Anfrage erklärte man sich bereit, die Autoren zum Zweck der Validierung des Muster-ABC-Selbsthilfe-Sets an der Übung teilnehmen zu lassen. Die Beschaffung der benötigten Übungsmaterialien wurde daraufhin veranlasst. Die Mitglieder der projektbegleitenden Arbeitsgruppe des BBK wurden von den Autoren angefragt, die Übung als Beobachter zu begleiten, um den Umgang der Anwender mit dem Set umfassend dokumentieren zu können. Es stellten sich aus der projektbegleitenden Arbeitsgruppe

- Frau N. Derakshani (BBK)
- Herr K. Albert (MHD)
- Herr H. Arnhold (DLRG)
- Herr H.-J. Altmann (Bundeswehr)
- Frau Dr. A. Flieger (BBK)
- Herr Dr. K. Kehe (Bundeswehr)
- Herr M. Schuler (MHD)
- Herr K.-D. Tietz (BBK)

als Beobachter zur Verfügung.

Ein Fragebogen für die Anwender des Sets wurde entworfen, er ist als Anlage 3 beigefügt. Herr J. Stender (JUH) konnte für die Foto- und Video-Dokumentation der Übung gewonnen werden.

Aus organisatorischen Gründen sagte die Berufsfeuerwehr (BF) Dortmund ihre Zusammenarbeit mit den Autoren kurzfristig wieder ab. Daraufhin wurde in enger Zusammenarbeit mit Herrn J. Schreiber, Mitglied der projektbegleitenden Arbeitsgruppe, ein Ersatztermin für die Übung gefunden. Der ASB Bremen

führte am 06.10.2007 in der ASB-Landesschule Nordrhein-Westfalen in Erftstadt eine Katastrophenschutz-Übung mit ABC-Lage durch. Bei dieser Übung konnten die Autoren die Übenden mit Sets ausstatten und deren Anwendung dokumentieren.

Die Autoren hatten für die Übung ABC-Sets für insgesamt 60 Anwender vorgesehen und entsprechende Mengen der Einzelkomponenten beschafft. Hierbei wurde nicht der Original-ATOX II ComboPen[®], sondern ein entsprechendes Übungsgerät, der ATNAA training simulator erworben. Das Produkt Roticlean[®] E war nicht in der geforderten Packungsgröße von 100 ml erhältlich. Der Hersteller füllt Sondergrößen seiner Produkte erst bei Stückzahlen ab, die weit oberhalb von 500 Stück liegen. Daher wurde ersatzweise für die Übung PEG 400 der Firma Caesar & Loretz GmbH, als pharmazeutischer Hilfsstoff im Handel, in Flaschen zu 100 ml durch die Klinikapotheke besorgt. Auch das Spezialklebeband (Tape) GM/T 4688 (Vertrieb Firma GM Gummi & Kunststoffe) ist derzeit nur in der unwirtschaftlichen Größe von 5 cm x 55 m pro Rolle zu beziehen, bei entsprechend großer Stückzahl ermöglicht der Hersteller jedoch Sondergrößen. Für die Übung haben die Autoren als Provisorium handelsübliches Universal-Klebeband der Firma Tesa in der Größe 5 cm x 10 m beschafft. Die Eigenschaften des Spezialklebebands – das sind das Abrollen des Band-Anfangs, die Abreißbarkeit mit den Händen bzw. Handschuhen und die Haftung auf der Schutzkleidung – sollten zusätzlich im kleinen Maßstab erprobt werden. Von einer großen Rolle GM/T 4688 wurden Streifen von 2 m Länge abgenommen, auf sechs zugeschnittene Kunststoffrollen aufgezogen und auf sechs Muster-ABC-Selbsthilfe-Sets verteilt.

Um den Übungsteilnehmern das Set mitgeben zu können, wurden sogenannte Modultaschen mit den Maßen 23 x 13 x 12 cm der Firma B-Medical beschafft. Diese Taschen, sonst als Systemtaschen in Notfallrucksäcken eingesetzt, sind mit einem Reißverschluss und einem Tragegriff ausgestattet und haben eine durchsichtige Seite aus robuster PE-Folie. Sie können, wenn sie gefüllt sind, in der Tragetasche zur Atemschutzmaske mitgeführt werden, sofern diese dem Helfer zur Verfügung steht. Die Modultasche ist nur als Übungs-Provisorium vorgesehen, sie stellt nicht die endgültige Verpackung des ABC-Selbsthilfe-Sets dar (Abb. 11).

5.2 Durchführung der Übung

Die Übung zur Validierung des Muster-ABC-Sets wurde in enger Zusammenarbeit mit Herrn J. Schreiber organisiert. Der ASB Bremen führte am 06.10.2007 in der ASB-Landesschule NRW in Erftstadt einen Gruppenführer-Lehrgang durch, zu dem auch eine Katastrophenschutz-Übung mit ABC-Lage vorgesehen war. Beteiligt haben sich der ASB aus Bremen (18 Einsatzkräfte, 12 Verletztendarsteller, 4 Trainer), die FF Wuppertal mit 14 Einsatzkräften, die FF Kerpen-Götzenkirchen mit 12 Einsatzkräften sowie 9 Beobachter aus der projektbegleitenden Arbeitsgruppe. Herr J. Stender unterstützte die Beobachter mit der Fotodokumentation.

Vor der Übung erarbeiteten die Beobachter gemeinsam Einspielungen, die die Anwendung der einzelnen Komponenten bzw. die Durchführung der Not-Dekontaminations-Schemata aufzeigen sollten. Eine Auflistung dieser Einspielungen ist dem Bericht als Anlage 4 beigefügt. Der in dem ABC-Szenario freigesetzte, pulverförmige Gefahrstoff sollte durch eine Mehl-Muskatnuss-Mischung simuliert werden. Um im Randgeschehen auch die Kontamination mit flüssigen, unbekanntem Gefahrstoffen demonstrieren zu können, wurde eine Glycerol-Fluorescein-Mischung vorbereitet.

Die theoretische Einweisung der Beteiligten in das Set fand in der ASB-Landesschule statt, die Übung selbst wurde in der Süd-Schule Lechenich, einer städtischen Grundschule in Erftstadt, durchgeführt. Zu Beginn wurden den Beteiligten die Bestandteile des ABC-Sets vorgestellt und ihre Anwendung demonstriert. Dazu standen aufgrund des Gesamt-Zeitrahmens nur 45 Minuten zur Verfügung. Die Beteiligten erhielten Kopien der Muster-Dienstanweisung, um bei Unklarheiten bezüglich der Einzelkomponenten später nachschlagen zu können. Alle Einsatzkräfte, die im kontaminierten Bereich eingesetzt werden sollten, erhielten von den Autoren eine Maskentasche mit einem Muster-ABC-Selbsthilfe-Set.

Das Übungsszenario in der Schule simulierte einen Chemiebetrieb. Als freigesetzter Gefahrstoff wurde Dithiocarbamat angenommen: Bei der Verladung

sackte dieses plötzlich unkontrolliert aus dem Silo ab und verletzte bzw. kontaminierte 12 Mitarbeiter. Der Einsatz begann ca. 15 Uhr mit dem Eintreffen einer zweiköpfigen RTW-Besatzung, die die vorerst unbekannte Lage erkunden musste. Dabei kontaminierten sich die beiden Sanitäter mit dem freigesetzten Pulver. Dann traf die Feuerwehr ein und sperrte den Gefahrenbereich ab. Die RTW-Besatzung setzte eine Lagemeldung ab und führte danach die Selbsthilfe mit dem Set für sich durch (Abb. 12). Ein Dekontaminationsplatz wurde vorbereitet, nachdem die Gefahrstoff-Freisetzung, d. h. die ABC-Lage bekannt gegeben worden war. Die Feuerwehr setzte nun CSA-Träger mit unabhängigem Atemschutz ein, um die Verletzten und die RTW-Besatzung aus dem Kontaminationsbereich zu retten (Abb. 13). Die Dekontaminations-Einheit und die Betreuungseinheit trugen Persönliche Schutzausrüstung und Atemschutzmasken, damit sie an der Verletzten-Sammelstelle mit sanitätsdienstlichen Maßnahmen beginnen konnten. Patienten-Dekontamination und Personen-Dekontamination wurden parallel betrieben. Der Einsatz dauerte etwa bis 17.30 Uhr.

Im Verlauf der Übung nutzten die Beobachter die Pulvermischung und die Fluoresceinlösung, um bei etlichen Einsatzkräften eine Eigenkontamination während der Arbeit zu simulieren. Dadurch stand zum Ende des Einsatzes nur noch ein Bruchteil der Kräfte zur Verfügung, denn eine Eigenkontamination bedeutet für den einzelnen Helfer, dass er sich – nach der Selbsthilfe – schnellstmöglich aus dem Gefahrenbereich begeben und dekontaminieren lassen muss. Dennoch gab es mit wenigen Ausnahmen positive Resonanz auf die Erprobung des Sets. Die Dekon-Einheiten aus Wuppertal und Kerpen boten sich an, bei Bedarf wieder als Übungsteilnehmer zur Verfügung zu stehen, falls in Zukunft noch weitere Übungen erforderlich werden sollten.

Nach Beendigung des Einsatzes haben die Autoren von den Einsatzkräften einen Fragebogen ausfüllen lassen, um detailliert Auskunft über die Anwendung der Einzelkomponenten zu erhalten. Die Beobachter hielten ihre Beobachtungen ebenfalls schriftlich fest.

5.3 Feedback der Übungsteilnehmer

Die Autoren teilten an die Übenden einen Fragebogen zur Erhebung der Erfahrungen mit dem Set aus. Leider waren nicht alle 44 Übenden bereit, den Fragebogen auszufüllen; die Autoren vermuten als Grund dafür u. a. Erschöpfung nach dem anstrengenden Übungseinsatz. Der Rücklauf umfasste 27 von 44 Fragebögen, wovon letztendlich 24 ausgewertet werden konnten. Hieraus ergab sich folgendes Bild:

Frage 1: Die Einweisung in das ABC-Selbsthilfe-Set war anschaulich und gut verständlich.

Die erste Frage zur Einweisung in das Set wurde von 22 der 24 antwortenden Teilnehmer mit Ja beantwortet, nur 2 hielten die Einweisung für nicht verständlich.

Frage 2: Meine Fragen zum Set wurden ausreichend beantwortet.

Nur einer der 24 Teilnehmer verneinte diese Frage.

Frage 3: Die Verpackung des Sets ist praktisch.

14 Teilnehmer hielten die ausgegebene Verpackung des Sets nicht für praktisch, 6 Teilnehmer antworteten mit Ja, 3 Teilnehmer machten keine Angabe. Bei einem Fragebogen war die Antwort nicht eindeutig erkennbar.

Frage 4: Ich habe diese Einzelkomponenten während der Übung benutzt.

Von den 24 Teilnehmern benutzten während der Übung 9 Helfer den Autoinjektor, 6 Helfer das Desinfektionsmittel, 6 Helfer das Dekontaminationsmittel PEG 400, 7 Helfer die Reinigungslösung, 4 Helfer die Augenspülflasche, 6 Helfer die Tücher. Zwei Helfer wandten das Pflaster an, 8 Helfer wandten den Diffusionssammler an, 8 Helfer gebrauchten das Tape, und 6 Helfer gaben an, die Kurzdokumentation genutzt zu haben.

Frage 5: Die Komponenten sind einfach zu benutzen.

Sieben Teilnehmer verneinten diese Frage, 14 Teilnehmer beantworteten sie mit Ja. In 3 Fragebögen wurde keine Angabe gemacht.

Frage 6: Ich hatte Probleme bei der Anwendung dieser Komponenten.

Ein Teilnehmer gab Schwierigkeiten bei der Anwendung des Autoinjektors an, ein anderer nannte hier das Dekontaminationsmittel (PEG). Fünf Teilnehmer berichteten über Probleme mit dem Diffusionssammler, 6 Teilnehmer gaben Probleme mit dem Tape an. 3 Teilnehmer gaben Schwierigkeiten bei der Benutzung der Kurzdokumentation an.

Insgesamt 9 Teilnehmer erklärten im Freitext detaillierter, welche Probleme bestanden. Davon erwähnten 7 die erschwerte Handhabung der Komponenten, insbesondere des Tapes, mit Schutzhandschuhen. Drei Kommentare zeigten auf, dass der Diffusionssammler stoßempfindlich ist und die Anbringung des Halters verbessert werden muss. Zwei Teilnehmer berichteten von umständlichem Suchen der Komponenten in der locker gepackten Tasche.

Frage 7: Die benutzten Komponenten erfüllen ihren Zweck.

Zwei Teilnehmer der Übung beantworteten diese Frage mit Nein, 13 Teilnehmer bejahten dies, 9 Teilnehmer machten keine Angabe.

Frage 8: Ich habe die Not-Dekontamination nach dem A/B/C-Schema bei bekannter Art der Kontamination durchgeführt.

Diese Frage beantworteten 14 Teilnehmer mit Nein und 3 mit Ja. Sieben Teilnehmer machten keine Angabe.

Frage 9: Ich habe die Not-Dekontamination nach dem C→B→A-Schema bei unbekannter Art der Kontamination durchgeführt.

Dies taten nur 4 Teilnehmer, 13 verneinten diese Frage. Sieben Teilnehmer machten keine Angabe.

Frage 10: Ich habe die Komponenten anders miteinander kombiniert, um mich zu dekontaminieren, und zwar wie folgt.

Keiner der Beteiligten berichtete im Freitext von einer anderen Kombinationsmöglichkeit der Komponenten zur Not-Dekontamination.

Frage 11: Ich möchte folgende Änderungen am Set vorschlagen.

Die meisten Änderungsvorschläge bezogen sich auf die Tasche: Neun Teilnehmer kritisierten die lose Aufbewahrung der Komponenten; sie wünschten Ordnungshilfen (Einschubtaschen, Fächer, Rolltasche), um die Komponenten nicht suchen zu müssen. Auch auf die erschwerte Handhabung des Reißverschluss-Zippers mit Handschuhen wurde hingewiesen und eine Reißverschluss-Schlaufe erbeten. Lediglich ein Teilnehmer befürwortete die lockere Packweise der Komponenten, da sie so mit Handschuhen leichter herauszuholen seien, und schlug eine Bauchtasche als ideales Behältnis vor. Von 5 Teilnehmern kam der Vorschlag, den Diffusionssammler in einer handlicheren Ausführung auszugeben, d. h. in größerer Verpackung und mit größerem, robusterem Halter, sodass seine Benutzung mit Handschuhen einfacher gelingt. Ein Teilnehmer schlug eine deutliche Markierung der Komponenten nach den Not-Dekontaminations-Schemata vor, damit sie auch von Maskenträgern leicht erkannt werden können. Ein Teilnehmer wies auf die Unvereinbarkeit der Anwendung eines Autoinjektors mit dem Tragen eines CSA hin: der Einstich des Autoinjektors würde den CSA zerstören. Ein Teilnehmer wünschte eine Abrollflasche an der Tape-Rolle. Beutel mit großen Clips als Verschluss wurden von einem Teilnehmer vorgeschlagen.

Frage 12: Ich halte den Einsatz eines ABC-Selbsthilfe-Sets für unnötig.

Diese Frage beantworteten 22 Teilnehmer mit Nein, einer machte keine eindeutige Angabe. Der Teilnehmer, der hier mit Ja antwortete, ergänzte seine Antwort mit der Einschränkung "für CSA-Trupps".

Frage 13: Ich würde dieses Set ab jetzt bei jedem Einsatz mitführen.

Sieben Teilnehmer würden das Set nicht bei jedem Einsatz mit sich führen, 15 Teilnehmer würden es tun. Von 2 Teilnehmern wurde keine Angabe gemacht.

5.4 Beobachtungen aus der Übung

Die Beobachter merkten zuerst den knappen Zeitrahmen für die Einweisung der Übungsteilnehmer an. Um die Algorithmen zur Dekontamination von bekannten oder unbekanntem Gefahrstoffen verinnerlichen zu können, bräuchten die Anwender sicherlich mehr Zeit und Gelegenheit zum Üben. Dennoch konnten einige Helfer in der Übung das Not-Dekontaminations-Schema (bekannte Kontamination) reproduzieren. Unsicherheit bestand beim Diffusionssammler: Viele Helfer legten ihn erst während der laufenden Arbeiten an, obwohl schon Klarheit über die ABC-Lage herrschte. Es konnten verschiedene Trageweisen beobachtet werden: am Helmriemen, am Trageriemen der Maskentasche, an der Reißverschluss-Abdeckung des Schutzanzugs. Der Umgang mit dem Diffusionssammler sollte in der Dienstanweisung klar dargestellt werden.

Die provisorische Verpackung in einer Tasche ohne Unterteilungen hat sich als ungeeignet herausgestellt. Die Helfer mussten lange suchen, um das gewünschte Material zu finden. Nochmals wurde der Nutzen einer Taschenkarte mit kurzer Komponenten-Liste hervorgekehrt (Anlage 4). Der Gebrauch des GM/T 4688-Spezialklebebands (Abrollen, Reißen) mit Schutzhandschuhen ist möglich, allerdings muss sich der Helfer vor dem Einsatz den Anfang des Klebebands vorbereiten, z. B. ein paar Zentimeter umklappen.

Das Dekontaminationsmittel (PEG) aus der Flasche ließ sich nur schwer dosieren, es floss in einem Schwall heraus. Hier sahen die Beobachter die Gefahr einer Kontaminationsverschleppung. Da PEG 400 aber nur als Provisorium für die Übung fungierte, konnte diese Beobachtung als nebensächlich bewertet werden.

Die Handhabung der Autoinjektoren bereitete den Helfern kaum Probleme, allerdings konnte beobachtet werden, dass die Injektionszeit nicht immer eingehalten wurde. Es gab Helfer, die sich das Antidot prophylaktisch appliziert haben, ohne Symptome einer Alkylphosphat-Intoxikation aufzuweisen. Die

Notwendigkeit zur Dokumentation der Anzahl der applizierten Autoinjektoren wurde herausgestellt.

Es fiel auf, dass den Teilnehmern die korrekte Entsorgung gebrauchten Materials nicht klar war. Dies sollte in der Dienstanweisung erläutert werden.

5.5 Fazit

Angesichts der sehr kurzen Einweisung war es positiv zu beobachten, dass die betroffenen Einsatzkräfte die vorgestellten Not-Dekontaminations-Schemata recht gut reproduzieren konnten. Einschränkend wirkte sich die kurze Zeitspanne zwischen Einweisung und Übung aus. Eine ausführliche Einweisung mit praktischer Übungsmöglichkeit (Übungsmaterial) ist daher außerordentlich wichtig.

Insgesamt ist festzustellen, dass bereits bekannte Produkte, wie z. B. das Desinfektionsmittel, erwartungsgemäß zu keinen nennenswerten Problemen in der Anwendung geführt haben. Die meisten Einzelkomponenten des Sets wurden gut angenommen. Aus einzelnen Kommentaren in den Fragebögen wurde deutlich, dass die Akzeptanz des Sets mit der Schutzstufe der Persönlichen Schutzausrüstung zusammenhängt: Die CSA-Träger standen dem Einsatz des Sets meist kritischer gegenüber als Einsatzkräfte mit normaler PSA oder First Responder ohne angepassten Schutzanzug.

5.6 Empfehlungen zur Ausbildung

Eine ausführliche Einweisung, zu der die Autoren neben der theoretischen Vorstellung der Komponenten auch eine praktische Übungsmöglichkeit mit Übungsmaterial zählen, sollte in der CBRN-Schutz-Grundausbildung stattfinden. Sinnvoll erscheint die Einbindung in das Curriculum „Standardisierte ABC-Grundausbildung“, das von der Ständigen Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz (SKK) entworfen wurde (40). Denkbar wäre auch eine Kombination mit einem E-Learning-Angebot (sogen. „blended learning“), um die theoretischen Kenntnisse zu CBRN-Gefahrenlagen zu vertiefen.

In der Einweisung soll der Inhalt der Dienstanweisung vermittelt werden. Die Autoren empfehlen für die theoretische und praktische Einweisung einen Zeitrahmen von 2 Unterrichtseinheiten à 45 Minuten.

6

Aktualisierung

6.1 Neuerungen zu den einzelnen Komponenten

Im Nachgang zur Übung ergaben sich Neuerungen bezüglich einiger Komponenten. So teilte der Hersteller Meridian Medical Technologies mit, dass das Verfahren der zentralen Arzneimittel-Zulassung von ATOX II ComboPen® im Frühjahr 2008 endgültig abgeschlossen sein wird.

Bei den Dekontaminationsmitteln, nämlich Aldecont, das von der Firma OWR AG entwickelt wurde, und RSDL von der Firma E-Z-EM Inc, gab es die Nachricht, dass sie in nächster Zeit die Zertifizierung als Medizinprodukt erlangen werden.

Aldecont ist ein flüssiges Dekontaminationsmittel auf der Basis von wässriger Lithium- oder Natriumhypochlorit-Lösung (19), kombiniert mit Butandiglykol und Emulgatoren, das die Medizinprodukte-Zertifizierung nach Klasse I erhalten wird (telefonische Information Dr. Hemmer, OWR-Produktmanagement). Es wird als Pumpspray mit einem Zweikammer-System hergestellt, das die Emulgator-Butandiglykol-Mischung in einer Flasche und das jeweilige Hypochlorit in der anderen Flasche enthält. Die Sprühköpfe sind über ein T-Stück an einem gemeinsamen Sprühausgang miteinander verbunden, die Flaschen stecken in einer ausgebohrten Hülse. Der Deckel der Hülse beherbergt außerdem einen herausnehmbaren, mit Aktivkohle imprägnierten Schwamm. Das LiOCl wird in trockener Form in der Flasche enthalten sein, da es so laut Firmen-Auskunft bis zu 2 Jahre lagerfähig ist. Bei Bedarf kann man mit einer Spritze Wasser durch ein Bodenseptum injizieren und das LiOCl so in Lösung bringen; diese Lösung ist dann 2 bis 3 Monate stabil. Die NaOCl-Variante enthält schon die fertige Lösung, ist allerdings nur 6 Monate lagerfähig; danach führt der Zerfall der Chlorverbindung zu Wirkungseinbußen. Zur Dekontamination muss der Anwender den Sprühkopf ausklappen und beide Sprühköpfe gleichzeitig drücken (Abb. 14).

NaOCl und LiOCl reagieren als potente Oxidationsmittel mit vielen Substanzen und detoxifizieren sie somit, sind aber selbst hautreizend. Lithiumsalze werden zudem als Psychopharmaka mit geringer therapeutischer Breite ein-

gesetzt (therapeutischer Serumlithiumspiegel 0,5 bis 1,2 mmol/l, toxische Konzentration schon ab 1,5 mmol/l). Bei Haut-Dekontaminationsmitteln kann nie ganz ausgeschlossen werden, dass der Anwender auch eine Wunde mit dem Mittel dekontaminiert. Über die verletzte Haut wäre aber eine Lithium-Resorption möglich, die ihrerseits beim Anwender zu unerwünschten Wirkungen wie Diarrhoe, Erbrechen, Polyurie, Muskelschwäche, Tremor, eventuell auch Herzrhythmusstörungen führen kann (33). Des Weiteren halten die Autoren das Aufsprühen der Lösung im Gesichtsbereich für problematisch, da die Lösung leicht in die Augen geraten und diese schädigen kann.

RSDL ist eine kanadische Entwicklung zur Hautdekontamination, die aus Butandion-Monoxim und einer Polyethylenglykol-Monomethylether-Wasser-Lösung besteht (34). Die Lotion ist gebrauchsfertig auf ein Schwämmchen aufgetragen und in Folie eingeschweißt. Laut Hersteller-Information hat das Schwämmchen eine Lagerfähigkeit von 5 Jahren. RSDL hat im Projektverlauf inzwischen die Medizinprodukte-Zertifizierung nach Klasse IIb erhalten.

Oximverbindungen setzen andere Substanzen mittels nukleophiler Substitution in weniger giftige Verbindungen um (19). Die PEG-Monomethylether-Lotion hat gute amphiphile Lösungseigenschaften und kann dadurch Gefahrstoffe von der Haut entfernen. Sollte der Anwender bei der Eigen-Dekontamination eine Wunde oder die Augen mitbenetzen, erwarten die Autoren weniger Irritationen durch RSDL als durch Alldecont. Die Lagerhaltung von RSDL ist wesentlich einfacher und effizienter als von Alldecont (eine Aktivierung direkt vor dem Einsatz nimmt unnötig Zeit in Anspruch). Ähnliches gilt für die Handhabung: Mit angelegten Schutzhandschuhen fällt es leicht, den Beutel aufzureißen und das Schwämmchen zu entnehmen (Abb. 15); und ein Produkt, das mit Schutzhandschuhen benutzbar ist, kann erst recht in einer Notsituation ohne PSA korrekt und sicher verwendet werden. Das Pumpspray hingegen erfordert Fingerspitzengefühl, denn es ist nur 8 cm groß. Das gleichzeitige Drücken der zwei Sprühdöpfe setzt eine ruhige Hand mit guter Fingerkoordination voraus, die aber in einer Notsituation nicht immer gegeben ist. Die Autoren schlagen daher die Aufnahme von RSDL in das ABC-Selbsthilfe-Set vor. Es ersetzt das PEG 400 aus der Übung als Hautdekontaminationsmittel.

Die Autoren sprachen den Vertreiber des GM/T 4688-Tapes auf die Problematik, mit Handschuhen den Tape-Anfang abziehen zu müssen, an. Der Vertrei-

ber hat die Produktion einer Anfangsflasche für die Klebebandrollen in Aussicht gestellt, was von den Autoren ausdrücklich begrüßt wird.

Der ORSA® Diffusionssammler (S. 132) bedurfte einzelner Modifikationen. So wurde in Zusammenarbeit mit dem Hersteller Dräger Safety eine Änderung des Clips für den ORSA® Diffusionssammler zur besseren Befestigung an der PSA vorgenommen. Die Autoren empfehlen einen 4 x 3 cm großen Metall-Krokodilclip mit klappbarem Bügel, der am schwarzen Halter des Passivdiffusionssammlers befestigt ist und auch mit Handschuhen gut bedient werden kann. Der Krokodilclip sollte eine Klemmspannung aufweisen, die ausreicht, Papier von 80 g/m² zu zerreißen, wenn es eingeklemmt herausgezogen wird. Die Klemmbacken des Clips sollten soweit abgerundet sein, dass sie das Material des Schutzanzugs nicht beschädigen können. Auch die Möglichkeit der Vorkonfektionierung wurde diskutiert, um das Anlegen für die Helfer so einfach wie möglich zu gestalten. Der Hersteller bot an, den Sammler schon fertig zusammengesetzt und gasdicht verpackt auszuliefern. Es wurde eine stabile, runde Polypropylen-Dose mit Schraubdeckel (Volumen 60 ml) der Marke Nalgene® als Verpackung ausgewählt. Dazu kann noch ein Barcode-Aufkleber in doppelter Ausführung geliefert werden, um den Sammler seinem Träger eindeutig zuzuordnen: ein Barcode kann auf die Dose aufgebracht werden, der zweite auf die Kurz-Dokumentation. Dräger Safety kann sich auch vorstellen, den vorkonfektionierten Sammler und die Kurz-Dokumentationsliste aus einer Hand zu liefern.

Die Autoren schlagen als Verpackung für das ABC-Selbsthilfe-Set eine Rolltasche vor, weil die Einzelkomponenten darin fest geordnet vorliegen, aber auch schnell entnommen werden können. Der Diffusionssammler in der Dose sollte ein eigenes Fach auf der Außenseite dieser Rolltasche erhalten, damit der Helfer ihn sofort anlegen kann, ohne erst die Tasche öffnen zu müssen. Stellt sich heraus, dass in der vermuteten ABC-Lage doch keine Schadstoffe freigesetzt wurden, muss man nur den entnommenen Diffusionssammler ersetzen und kann von einer Kontrolle der kompletten Tasche absehen.

In der Diskussion mit der projektbegleitenden Arbeitsgruppe kam die Frage nach der Einhaltung des NATO Klima-Standards (41) auf. Der NATO Klima-Standard charakterisiert die verschiedenen Klimazonen der Erde hinsichtlich ihrer klimatischen Bedingungen. Diese sind Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Sonnenstrahlung, Luftdruck, Niederschlags-, Wind-, Staubaufkommen und

andere Faktoren. Die daraus erstellten Kategorien sollen bei der Ausarbeitung von Wehrmaterial-Forderungsunterlagen verwendet werden. Üblicherweise machen Hersteller von Produkten für den zivilen Bereich keine Angaben zu deren Beständigkeit in diesen Klimazonen. Daher können die Autoren bezüglich der Forderung nach Standardisierung der Set-Komponenten nur auf die Konformität nach EG-Richtlinien verweisen. Dies betrifft im Falle des Selbsthilfe-Sets die Medizinprodukte (Dekontaminationsmittel, Augenspülflasche, Wundabdeckung). Durch die Kennzeichnung mit dem CE-Kennzeichen bestätigt der Hersteller die Konformität des betreffenden Produktes mit den Anforderungen der EG-Richtlinie (42). Besondere Anforderungen an die Klimabeständigkeit werden in dieser Richtlinie jedoch nicht genannt.

6.2 Zusammenfassung der Einzelkomponenten

Produkt	Funktion	Inhalt/Menge	Haltbarkeit	Norm
Sterillium® Virugard Bode Chemie GmbH	Desinfektion	Ethanol 100 ml Flasche	3 Jahre	Arzneimittel AMG
Sanalind® Waschlotion Fresenius Kabi Deutschland GmbH	Hygienische Reinigung	Polyhexanid, Dide- cyldimethylammoni- umchlorid 40 ml, 3 Ampullen	3 Jahre	Waschlotion; Kosmetikum LFGB
RSDL E-Z-EM Inc.	Dekontami- nation	Butandien-Monoxim, Dekon 139, PEG- Monomethylether, Wasser 21 ml Pad	5 Jahre	Medizinprodukt (ab 2008) MPG
Augenspülflasche® A7 Vertrieb: WERO Medical	Augen- spülung, Spülung	Natriumchlorid-Lsg 0,9% 200 ml Flasche	3 Jahre	Medizinprodukt MPG
ATOX II ComboPen® Meridian Medical Technologies	Antidot	Atropinsulfat 2 mg, Obidoximchlorid 220 mg 3 Auto-Injektoren	3 Jahre	Arzneimittel (ab 2008) AMG
Vala®Clean extra Paul Hartmann AG	Reinigungs- hilfe	Einmaltücher 30x33 cm, 10 Stück	-	Hygieneartikel LFGB
Gotha-POR® steril Wundverband Gothaplast GmbH	Wundab- deckung	Gewebeverband 8x10 cm, 5 Stück	3 Jahre	Medizinprodukt MPG
ORSA® Diffusions- sammler Dräger Safety AG	Diffusions- sammler	Aktivkohle 1 Röhrchen + Halter + Versandbehältnis	3 Jahre	Messtech- nisches Zubehör
GM/T 4688 Vertrieb: GM GmbH	Reparatur	Klebeband 5cm x 25m	-	ASTM F1001 Chem. Test Battery

Produkt	Funktion	Inhalt/Menge	Halt- barkeit	Norm
Kurz-Dokumentation Eigenentwurf	Einsatzdaten	1 Karte DIN A 5	-	-
PE-Tasche Vertrieb: GM GmbH	Schutzhülle	1 Tasche DIN A 5	-	-
Taschenkarte Eigenentwurf	Inhaltsan- gabe Kurzform Dekon- Schemata	1 Karte, laminiert DIN A 5	-	-

Tab. 2: Zusammensetzung des neuen ABC-Selbsthilfe-Sets mit Funktion, Inhalt, Haltbarkeit und geltenden Bestimmungen

7

Veröffentlichungen und Präsentationen

Die laufenden Arbeiten wurden auf folgenden Tagungen und Kongressen der Öffentlichkeit präsentiert:

Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin (DGKM e. V.) 21. - 22. April 2007, Würzburg, Deutschland

Symposium EnTox 10. - 11. Mai 2007, Dortmund, Deutschland

Ninth International Symposium on Protection against Chemical and Biological Warfare Agents 22. - 25. Mai 2007, Göteborg, Schweden

1. Jahrestagung der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP) 22. - 24. November 2007 Bielefeld, Deutschland

48. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin 12. - 15. März 2008, Hamburg, Deutschland

Daraus resultierten bisher folgende Proceedings-Veröffentlichungen bzw. Abstracts:

SCHMIECHEN K, FLIEGER A, SCHREIBER J, HALLIER E, MÜLLER M: *Development of a new NBC self aid kit for the German civilian disaster relief forces; 2007*

Abstract book: Ninth International Symposium on Protection against Chemical and Biological Warfare Agents. Göteborg, Schweden 22. - 25. May 2007. FOI – Swedish Defence Research Agency. (ISSN 1650-1942); 117

SCHMIECHEN K, FLIEGER A, SCHREIBER J, HALLIER E, MÜLLER M: *Entwicklung eines zeitgemäßen ABC-Selbsthilfe-Sets für den Einsatz im CBRN-Schutz; 2007*

1. Jahrestagung der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP) 22. - 24. November 2007 Bielefeld, Deutschland

Abstract book: *Umweltmedizin in Forschung und Praxis* Band 12 Nr. 5, (ISSN 1430-8681); 2007; 328

SCHMIECHEN K, FLIEGER A, SCHREIBER J, HALLIER E, MÜLLER M: ABC-Selbsthilfe: Eine Notwendigkeit für den Katastrophenschutz und den maritimen Arbeitsschutz; 2008

48. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) 12. - 15. März 2008 Hamburg, Deutschland

Abstract book: *Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin* Band 43 Nr. 3, (ISSN 0944-6052); 2008; 115

Weitere bereits veröffentlichte Zeitschriften-Beiträge finden sich in:

SCHMIECHEN K, MÜLLER M: Persönliche Schutzausrüstung. Entwicklung eines zeitgemäßen ABC-Selbsthilfe-Sets für den Katastrophenschutz; 2007

Bevölkerungsschutz 2/2007, (Hrsg.: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bonn); 19-21

SCHMIECHEN K, MÜLLER M: Persönliche Schutzausrüstung. Das neue Selbsthilfe-Set für ABC (CBRN)-Gefahrenlagen; 2008

Im Einsatz 15. Jahrgang, Nr. 2; 2008; 19-22 (ISSN 1617-4283)

8

Literatur

- (1) BUNDESVERWALTUNGSAMT – ZENTRALSTELLE FÜR ZIVILSCHUTZ: *Zweiter Gefahrenbericht der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern. Bericht über mögliche Gefahren für die Bevölkerung bei Großkatastrophen und im Verteidigungsfall.* (Zivilschutzforschung, Neue Folge Band 48) Bonn: Druckhaus Dresden GmbH; 2001; 93
- (2) BUNDESMINISTERIUM DES INNERN 2005: *Verfassungsschutzbericht 2005.* Köln: Druckhaus Locher; 2005; 405
- (3) OLSON KB, AUM SHINRIKYO: *Once and Future Threat?* In: *Emerging Infectious Diseases* Vol. 5, No. 4, July-August 1999; 1999; 513-516
- (4) WAGNER J: *Die Gefahr der ABC-Waffen.* In: *Tagesthemen 9.11.2005*; 2005 www.tagesschau.de/sendungen/0,1196,OID4939576_OIT4939590,00.html [Zugriff am 10.11.2006]
- (5) SCHUTZKOMMISSION BEIM BUNDESMINISTER DES INNERN (2006): *Dritter Gefahrenbericht der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern. Bericht über mögliche Gefahren für die Bevölkerung bei Großkatastrophen und im Verteidigungsfall.* (Zivilschutzforschung, Neue Folge Band 59) Bonn: Druckhaus Dresden GmbH; 2006; 104
- (6) BUNDESAMT FÜR WEHRTECHNIK UND BESCHAFFUNG: *Technische Lieferbedingungen. ABC-Schutzausstattung pers. mit ABC-Schutzmaske.* TL 4240-0068, Ausgabe 2. Koblenz; 2005
- (7) BUNDESAMT FÜR WEHRTECHNIK UND BESCHAFFUNG: *Technische Lieferbedingungen. Entgiftungspuder.* TL 6850-031, Ausgabe 1. Koblenz; 1981
- (8) BUNDESAMT FÜR WEHRTECHNIK UND BESCHAFFUNG: *Leistungsbeschreibung Nr. 2-2020 für Tupper, ABC-Selbsthilfe.* Versorgungsnummer 6510-12-223-0027. Koblenz; 1985
- (9) BUNDESAMT FÜR WEHRTECHNIK UND BESCHAFFUNG: *Leistungsbeschreibung Nr. 2-2021 für ABC-Wundschutzverband.* Versorgungsnummer 6510-12-226-0038. Koblenz; 1985

- (10) BUNDESAMT FÜR WEHRTECHNIK UND BESCHAFFUNG: *Leistungsbeschreibung Nr. 2-2019 für Ohrpfropfen, ABC-Schutz*. Versorgungsnummer 6515-12-237-0021. Koblenz; 1985
- (11) BUNDESAMT FÜR WEHRTECHNIK UND BESCHAFFUNG: *Technische Lieferbedingungen. Schmierseife*. TL 7930-0014, Ausgabe 4. Koblenz; 1987
- (12) BUNDESAMT FÜR WEHRTECHNIK UND BESCHAFFUNG: *Leistungsbeschreibung für Atropin-Spritzampulle*, automatisch. Versorgungsnummer 6505-00-823-8041. Koblenz; 1984
- (13) FIRMENINFORMATION OWR AG: http://www.owr.com.tr/de/products_b_c_a.html [Zugriff am 18.11.2006]
- (14) FIRMENINFORMATION SAFER AMERICA: <http://www.saferamerica.com/doc/North-EmergencyPreparednessFirstAidKit.pdf> [Zugriff am 21.11.2006]
- (15) BUNDESAMT FÜR ZIVILSCHUTZ: *Ausrüstungstabelle/Tableau d'équipement 01.050.000.00 ; 05 AC-Schutzmaterial*. Schweiz; 2006
<http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/de/home/dokumente.html> [Zugriff am 14.07.2006]
- (16) BUNDESAMT FÜR ZIVILSCHUTZ: *Datenblatt für gefährliche Güter*. Blattnummer: 000000114. Entgiftungspulver 70g. Schweiz; 2003
<http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/de/home/dokumente.html> [Zugriff am 14.07.2006]
- (17) JUNKER R: *Schweizer Konzept „Dekontamination Verletzter“*. Präsentation 10.07.2004
<http://www.vbs-ddps.ch/internet/groupgst/de/home/sanit/koordinierter0/downloads.html> [Zugriff am 29.06.2006]
- (18) HEADQUARTERS DEPARTMENTS OF THE ARMY, THE NAVY, AND THE AIR FORCE AND COMMANDANT MARINE CORPS: *Field Manual FM 8-285 Treatment of Chemical Agent Casualties and Conventional Military Chemical Injuries*. Washington; 1995

- (19) STRÖMMER, R, GRABOWSKI A, WEBER M: *Überprüfung der in-vitro-Wirksamkeit von Hautdekontaminationsmitteln gegen C-Kampfstoffe an einem Hautmodell*. In: Wehrmedizinische Monatsschrift 49 (2005), Heft 12/2005; 311-316
- (20) WEINBROUM A: *Pathophysiological and clinical aspects of combat anticholinesterase poisoning*. In: British Medical Bulletin 2004; 72: 119-133
- (21) RUMP A: *Gift-, Chemie- und Brandunfälle: Toxikologie für Notärzte, Rettungsdienst, Feuerwehr und Katastrophenschutz*. Stuttgart: Schattauer; 1999; 105f.; 143
- (22) SCHREINER G, BUBE I: *Peressigsäure – Vorzüge und Eigenheiten eines Desinfektionswirkstoffes der Spitzenklasse*. In: Flüssiges Obst 66 (1999), Heft 4; 1999; 183-188
- (23) Firmeninformation Kesla Pharma Wolfen GmbH: <http://www.wofasteril.de/> [Zugriff am 15.11.2006]
- (24) MÜCKE M: *Über die Eigenschaften der Peressigsäure*. In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Rostock – 19. Jahrgang 1970; Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe, Heft 3; 1970; 267-270
- (25) Fachinformation: *Junik*®. Rote Liste Service GmbH, Fachinfo-Service, Berlin; 2005
- (26) MAYBAUER DM, TRABER DL, RADERMACHER P, HERNDON DN, MAYBAUER MO: *Behandlungsstrategien des akuten Rauchgasinhalationsstraumas*. In: Der Anaesthesist 55 (2006), Heft 9; 2006; 980-988
- (27) HEWITT PG, HOTCHKISS SAM, CALDWELL J: *Decontamination Procedures after in Vitro Topical Exposure of Human and Rat Skin to 4,4'-Methylenebis(2-chloroaniline) and 4,4'-Methylenedianiline*. In: Fundamental and Applied Toxicology 26 (1995), Heft 1; 1995; 91-98
- (28) ROBERT-KOCH-INSTITUT: *Liste der vom Robert-Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren*. In: Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 46 (2003), Heft 1; 2003; 72-95

- (29) DESINFEKTIONSMITTEL-KOMMISSION IM VERBUND FÜR ANGEWANDTE HYGIENE E.V.: *Desinfektionsmittel-Liste des VAH*. Wiesbaden: mhp-Verlag GmbH; 2006; 160
- (30) ORGANISATION FOR THE PROHIBITION OF CHEMICAL WEAPONS, Den Haag: <http://www.opcw.org/resp/html/detect.html> [Zugriff am 21.11.2006]
- (31) UNITED STATES ARMY, MEDICAL RESEARCH INSTITUTE OF CHEMICAL DEFENSE: *Medical Management of Chemical Casualties Handbook*. Second Edition; September 1995
- (32) US ARMY EDGEWOOD CHEMICAL BIOLOGICAL CENTER: *M256A1 Chemical Agent Detector Kit*; 2005
http://www.ecbc.army.mil/ps/download/ECBC_m256a1.pdf [Zugriff am 21.11.2006]
- (33) GOODMAN GILMAN A, RALLTW, NIES AS, TAYLOR P: *Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*. Eighth Edition. New York: Pergamon Press; 1990
- (34) Firmeninformation E-Z-EM Inc.: *Material Safety Data Sheet RSDL* <http://www.rsdecon.com/msds.htm> [Zugriff am 10.12.2007]; 2006
- (35) FELGENHAUER N: *Therapie bei Chemieunfällen*. In: Magazin Bevölkerungsschutz, Sonderausgabe 2006, 55 – 58
- (36) BUNDESMINISTERIUM DES INNERN: *Katastrophenmedizin. Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall*. 4. überarbeitete Auflage 2006. Berlin: Bundesministerium des Innern; 2006; 408
- (37) DEKANT W, VAMVAKAS S: *Toxikologie. Eine Einführung für Chemiker, Biologen und Pharmazeuten*. 2. Auflage. München: Elsevier Spektrum Akademischer Verlag; 2005; 352
- (38) Fachinformation: *Toxogonin®*. Rote Liste Service GmbH, Fachinfo-Service, Berlin; 2005

- (39) FACHINFORMATION: *Atropinsulfat B. Braun 0,5 mg/ml*. Rote Liste Service GmbH, Fachinfo-Service, Berlin; 2003
- (40) STÄNDIGE KONFERENZ FÜR KATASTROPHENVORSORGE UND KATASTROPHENSCHUTZ: *Curriculum Standardisierte ABC-Grundausbildung*; 2004. http://www.katastrophenvorsorge.de/pub/publications/ABC-Grund-Curr_SKK.pdf [Zugriff am 02.07.2008]
- (41) NATO: *STANAG 2895 – Extreme klimatische Bedingungen und abgeleitete Bedingungen zur Verwendung bei der Definition von Konstruktions-/Prüfkriterien für NATO-Wehrmaterial (Extreme Climatic Conditions and Derived Conditions for Use in Defining Design/Test Criteria for NATO Forces Material)*. 1. Ausgabe, Brüssel; 1990
- (42) Richtlinie 2007/47/EG zur Änderung der Richtlinien 90/385/EWG des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über aktive implantierbare medizinische Geräte und 93/42/EWG des Rates über Medizinprodukte sowie der Richtlinie 98/8/EG über das Inverkehrbringen von Biozidprodukten. Amtsblatt der Europäischen Union; 2007; L 247; 21 ff. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/oj/2007/l_247/l_24720070921de00210055.pdf [Zugriff am 09.12.2008]

9

Abbildungen



Abb. 1 Alter ABC-Selbsthilfesatz (hier ohne Kampfstoffspürpapier)



Abb. 2 ATOX II ComboPen® Autoinjektor (hier als Trainingsgerät)



Abb. 3 Alldecont Hautdekontaminationsmittel (Muster)



Abb. 4 Reactive Skin Decontamination Lotion (Trainings-Lotion)



Abb. 5 Sanalind® Washlotion



Abb. 6 Vala®Clean extra Einmaltuch



Abb. 7 Augenspülflasche



Abb. 8 ORSA® Diffusionssammler mit Clip, Behälter und Barcode-Aufkleber (Muster)

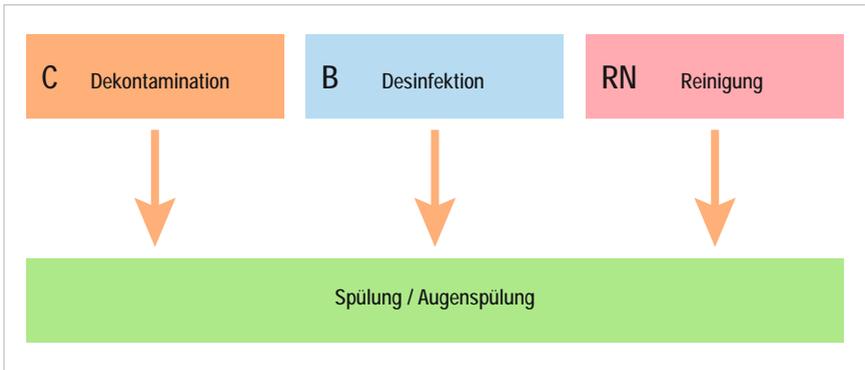


Abb. 9 Dekontaminations-Schema bei Kontaminationen bekannter Art

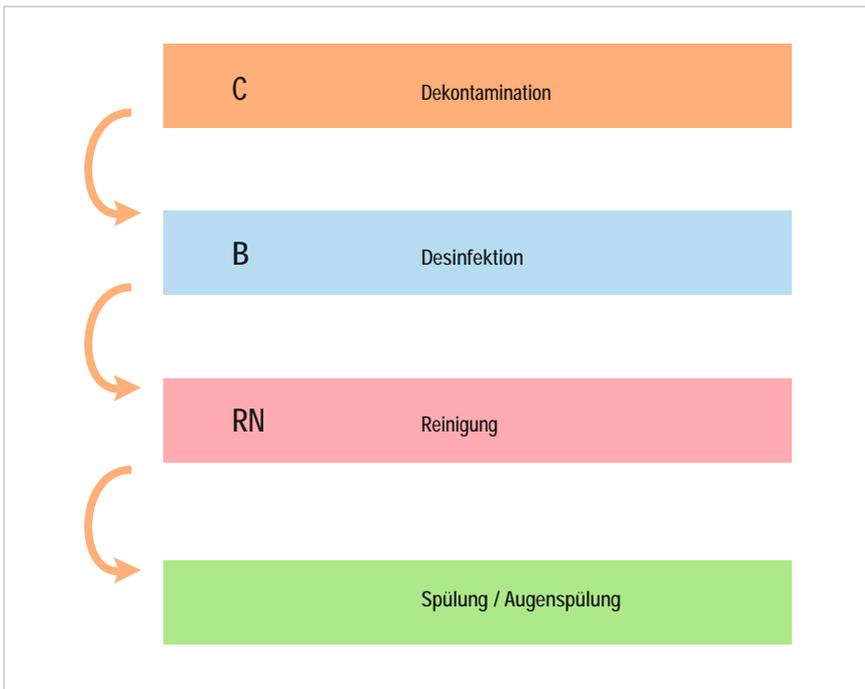


Abb. 10 Dekontaminations-Schema bei Kontaminationen unbekannter Art



Abb. 11 Übungsmaterial (links Modultasche mit Einzelkomponenten, rechts Maskentasche)



Abb. 12 Das RTW-Team führt während der Übung Selbsthilfe durch.



Abb. 13 CSA-Träger bei der Übung



Abb. 14 Die Bedienung der Alldecont-Sprühflasche mit angelegtem CSA



Abb. 15 Die Anwendung des RSDL-Schwamms mit angelegtem CSA

10

Anlage 1

Fragebogen zur
Entwicklung eines
ABC-Selbsthilfe-Sets



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Zentrum Arbeits-, Sozial-, Umwelt- und Rechtsmedizin
und Dermatologie

Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin

Direktor: Prof. Dr. med. E. Hallier

PD Dr. rer. nat. Michael Müller

Fachapotheker für Toxikologie und Ökologie
Fachtoxikologe DGPT/Eurotox Registered Toxicologist
Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität Göttingen,
Waldweg 37, D-37073 Göttingen

Tel.: 0551/39-8044
Fax: 0551/39-6184
E-Mail: mmuelle3@gwdg.de

An die Fachkräfte im ABC-Schutz

Fragebogen zur Entwicklung eines ABC-Selbsthilfe-Sets

Die Persönliche Schutzausrüstung (PSA) des Bundes entspricht dem heutigen Stand der Technik und schützt den Träger vor den Gefahren durch radioaktive, biologische und chemische Kontamination. Sie wird den Ländern vom Bund zur Verfügung gestellt. Ein solcher Satz besteht aus dem Overgarment zum Schutz vor Kampfstoffdämpfen, flüssigkeitsdichter Schutzkleidung, einer Atemschutzmaske mit Filter, Chemikalienschutzhandschuhen, Unterziehhandschuhen, Schutzhandschuhen, Socken, einer Tragetasche für die Atemschutzmaske. Ein zeitgemäßes ABC-Selbsthilfe-Set, das die PSA komplettiert, ist zurzeit Gegenstand eines Forschungsvorhabens.

Das ABC-Selbsthilfe-Set dient der Eigen- und Kameradenhilfe bei Kontakt mit gefährlichen ABC-Stoffen – ein „Erste-Hilfe-Set“ für den ABC-Fall. Es soll die Einsatzkraft u. a. in die Lage versetzen, eine vorhandene Kontamination zu erkennen, kleinere Wunden adäquat abzudecken und im geringen, aber dennoch wirksamen Umfang eine erste Eigendekontamination und ggf. Antidotgabe

durchzuführen. Das Set kommt im Sinne der *Selbsthilfe* zum Einsatz, wenn der Helfer trotz korrekt angelegter Schutzkleidung kontaminiert wurde – etwa bei Beschädigung oder Verrutschen während des Einsatzes. Ferner findet das Set Verwendung, wenn es aufgrund nicht korrekt sitzender oder verkehrt angelegter Schutzausrüstung zu einer Schadstoffexposition des Helfers gekommen ist. – Es darf nicht als Ersatz für die korrekte Verwendung einer notwendigen Persönlichen Schutzausrüstung betrachtet werden. Vielmehr handelt es sich um eine Ergänzung im Sinne einer Rückfallebene, wenn die PSA dennoch versagen sollte. Das Set kann des Weiteren im Sinne der Kameradenhilfe zum Einsatz kommen, wenn Einsatzkräfte oder auch andere Personen, die sich ungeschützt im Kontaminationsbereich aufgehalten haben, gerettet werden. In diesem Zusammenhang sind Einsatzbereiche auch bei bzw. gegenüber Helfern weiterer Fachdienste (Polizei, Rettungsdienst...) denkbar, die unvorbereitet und ungeschützt in eine ABC-Lage geraten sind. Das Set ist Bestandteil der PSA des Bundes und soll in der dafür vorgesehenen Tasche (ABC-Maskentasche) von der Einsatzkraft in Persönlicher Schutzausrüstung mitgeführt werden.

Ein solches Set existierte bereits bis Ende der 1980er Jahre und war vor allem auf den Verteidigungsfall zugeschnitten, wurde aber seitdem nicht mehr aktualisiert.



Abb. Altes ABC-Selbsthilfe-Set

Dieser Fragebogen dient der Ermittlung von Anforderungen an ein modernes ABC-Selbsthilfe-Set, die sich aus dem praktischen Gebrauch durch den anwendenden Helfer ergeben. Praxisnahe Erfahrungen „aus dem Feld“ sollen hierbei gleichberechtigt in das neue Konzept einfließen wie aktuelles wissenschaftliches Know-how.

Sie tragen durch die gewissenhafte Beantwortung der folgenden Fragen aktiv zur Entwicklung eines zeitgemäßen Sets und damit zu Ihrer persönlichen Ausrüstung bei.

Vielen Dank!

Hinweise

Wir möchten Sie um einige persönliche Angaben wie z. B. Name, Organisation und Funktion im ABC-Schutz bitten, um Sie und Ihr Fachwissen als Datenquelle besser einordnen zu können. Die Daten sind nur den beteiligten Wissenschaftlern zugänglich und werden weder zu Zwecken der Marktforschung verwendet noch aus sonstigen Gründen an Dritte weitergegeben.

Sie haben einerseits die Möglichkeit, die für Sie zutreffende Antwort anzukreuzen, bei Aufzählungen sind auch mehrfache Angaben möglich. Andererseits können Sie Ihre Antwort in einem Textfeld frei formulieren. Bei handschriftlichen Eintragungen bitten wir Sie um gut leserliche Schrift, nach Möglichkeit in Druckbuchstaben.

Senden Sie bitte den ausgefüllten Fragebogen bis spätestens 08.11.2006 per E-Mail (kschmie@gwdg.de), Fax (0551/396184) oder Post (Anschrift: PD Dr. Michael Müller, Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Arbeits- und Sozialmedizin, Waldweg 37, 37073 Göttingen) an uns zurück.

Persönliche Angaben

Name	
Organisation	
Funktion	

Falls Sie bereit sind, uns für eventuelle Rückfragen zur Verfügung zu stehen, können Sie hier (freiwillig!) eine Kontaktmöglichkeit angeben:

Telefon	
E-Mail	

01. Wie lange sind Sie schon im Katastrophenschutz tätig?

< 2 Jahre	<input type="checkbox"/>
< 5 Jahre	<input type="checkbox"/>
< 10 Jahre	<input type="checkbox"/>
> 10 Jahre	<input type="checkbox"/>

02. Welche Vorkenntnisse im ABC-Bereich haben Sie?

ABC-Grundlehrgang	<input type="checkbox"/>
erweiterte Ausbildung (z. B. Dekon-SEG, ABC Spüren und Messen)	<input type="checkbox"/>
berufsbedingte Ausbildung (z. B. Strahlenschutzbeauftragter, Desinfektor)	<input type="checkbox"/>
andere Erfahrungen	<input type="checkbox"/>
und zwar	

03. Ist Ihnen das alte ABC-Selbsthilfe-Set bekannt?

Hier als Gedankenstütze der Inhalt des Sets:

<ul style="list-style-type: none"> • Dekontaminationspulver • Schmierseife • Kampfstoffspürpapier • Vlies-Kompressen • Wundschnellverband • Gehörschutzstopfen • Atropin-Auto-Injektor 		
Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	→ weiter bei Frage 34

Bewertung des ursprünglichen Sets

Zum Dekontaminationspuder

Das bisher verwendete Dekontaminationspuder besteht aus Chlorkalk bzw. Natriumhypochlorit, abgefüllt in einer Streuflasche. Seine entgiftende Wirkung beruht auf der Freisetzung von aktivem Chlor. Es dient zum Entgiften bei Kontamination mit sesshaften Chemikalien.

04. Sehen Sie das bisherige Dekontaminationspuder als Teil eines modernen ABC-Selbsthilfe-Sets?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

05. Wenn NEIN: Aus welchen Gründen lehnen Sie es ab?

--

06. Kennen Sie eine geeignete Alternative?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
und zwar	

07. Welche Aspekte sind Ihrer Meinung nach für die Anwendung eines modernen Not-Dekontaminationsmittels wichtig?

--

08. Welche Beschaffenheit würden Sie für ein Not-Dekontaminationsmittel bevorzugen?

Puder <input type="checkbox"/>	Gel <input type="checkbox"/>	Flüssigkeit <input type="checkbox"/>
und zwar		

Zur Schmierseife

Die bisher verwendete Schmierseife in einer Plastiktube dient der Dekontamination und Reinigung der kontaminierten oder bereits mit Pulver dekontaminierten Haut unter Verwendung von Wasser.

09. Sehen Sie die bisherige Schmierseife als Teil eines modernen ABC-Selbsthilfe-Sets?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

10. Wenn NEIN: Aus welchen Gründen lehnen Sie sie ab?

--

11. Kennen Sie eine geeignete Alternative?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
und zwar	

12. Welche Aspekte sind Ihrer Meinung nach für die Anwendung eines modernen Behelfs-Reinigungsmittels wichtig?

--

13. Welche Beschaffenheit würden Sie für ein Not-Reinigungsmittel bevorzugen?

Gel <input type="checkbox"/>	Flüssigkeit <input type="checkbox"/>
Andere, und zwar	

Zum Kampfstoffspürpapier

Das bisher verwendete Kampfstoffspürpapier kann zur Behelfs-Detektion genutzt werden. Es liefert Aussagen darüber, ob flüssige Kontaminationen aus Wasser oder aus chemischen Agenzien bestehen.

14. Sehen Sie das bisherige Kampfstoffspürpapier als Teil eines modernen ABC-Selbsthilfe-Sets?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

15. Wenn NEIN: Aus welchen Gründen lehnen Sie es ab?

--

16. Kennen Sie eine geeignete Alternative?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
und zwar	

17. Welche Aspekte sind Ihrer Meinung nach für die Anwendung eines modernen Detektions-Hilfsmittels wichtig?

--

Zu Vlies-Kompressen

Die bisher verwendeten Vlies-Kompressen (6cm x 6cm) dienen zur Entfernung von flüssigen Stoffen.

18. Sehen Sie die bisherigen Vlies-Kompressen als Teil eines modernen ABC-Selbsthilfe-Sets?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

19. Wenn NEIN: Aus welchen Gründen lehnen Sie sie ab?

--

20. Kennen Sie eine geeignete Alternative?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
und zwar	

21. Welche Aspekte sind Ihrer Meinung nach für die Anwendung einer modernen Reinigungshilfe wichtig?

--

Zum Wundschnellverband

Der bisher verwendete Wundschnellverband dient zur vorübergehenden Abdeckung kleinerer Hautverletzungen als Schutz vor dem Eindringen biologisch-chemischer Stoffe oder kontaminierter Stäube.

22. Sehen Sie den bisherigen Wundschnellverband als Teil eines modernen ABC-Selbsthilfe-Sets?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

23. Wenn NEIN: Aus welchen Gründen lehnen Sie ihn ab?

--

24. Kennen Sie eine geeignete Alternative?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
und zwar	

25. Welche Aspekte sind Ihrer Meinung nach für die Anwendung eines modernen Wundverbandes wichtig?

selbstklebend <input type="checkbox"/>	steril <input type="checkbox"/>	saugfähig <input type="checkbox"/>	haltbar <input type="checkbox"/>
Andere, und zwar			

Zu Gehörschutzstopfen

Die bisher verwendeten Gehörschutzstopfen aus Baumwolle sollen das Eindringen biologisch-chemischer Stoffe oder kontaminierter Stäube in den Gehörgang verhindern, dabei aber das Gehör wenig beeinträchtigen.

26. Sehen Sie den bisherigen Gehörschutz als Teil eines modernen ABC-Selbsthilfe-Sets?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

27. Wenn NEIN: Aus welchen Gründen lehnen Sie ihn ab?

--

28. Kennen Sie eine geeignete Alternative?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
und zwar	

29. Welche Aspekte sind Ihrer Meinung nach für die Anwendung eines modernen Gehörschutzes wichtig?

--

Zum Atropin-Auto-Injektor

Der bisher verwendete Atropin-Auto-Injektor wird zur intramuskulären Selbstinjektion von 2 mg Atropinsulfat als Antidot bei Intoxikationen mit Acetylcholinesterase-Inhibitoren, z. B. Organophosphaten, verwendet.

30. Sehen Sie den bisherigen Atropin-Auto-Injektor als Teil eines modernen ABC-Selbsthilfe-Sets?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

31. Wenn NEIN: Aus welchen Gründen lehnen Sie ihn ab?

--

32. Kennen Sie eine geeignete Alternative?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
und zwar	

33. Welche Aspekte sind Ihrer Meinung nach für die Anwendung eines Antidots wichtig?

--

Überlegungen zu einem zukünftigen Satz

Um den veränderten Anforderungen an ein modernes ABC-Selbsthilfe-Set nachzukommen, werden zurzeit folgende neue Bestandteile in Betracht gezogen:

Hautdesinfektionsmittel

Hier wird an eine Lösung auf alkoholischer Basis gedacht.

34. Halten Sie dieses Produkt für sinnvoll?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

35. Wenn NEIN: Aus welchen Gründen lehnen Sie es ab?

36. Welche Aspekte sind Ihrer Meinung nach für die Anwendung eines modernen Hautdesinfektionsmittels wichtig?

37. Welche Beschaffenheit würden Sie für ein Hautdesinfektionsmittel bevorzugen?

Gel <input type="checkbox"/>	Flüssigkeit <input type="checkbox"/>
Andere, und zwar	

PEG-Lösung zur Dekontamination

Polyethylenglykol 400 ist ein flüssiges, ungiftiges Polymer mit guten Lösungseigenschaften für wässrige und viele organische Stoffe.

38. Halten Sie dieses Produkt für sinnvoll?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

39. Wenn NEIN: Aus welchen Gründen lehnen Sie es ab?*Augenspülflasche*

Es soll eine 0,9 %ige Kochsalzlösung in kleiner Spülflasche eingesetzt werden, um Fremdkörper aus Augen oder auch Wunden auszuspülen.

40. Halten Sie dieses Produkt für sinnvoll?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

41. Wenn NEIN: Aus welchen Gründen lehnen Sie es ab?**42. Welche Aspekte sind Ihrer Meinung nach für die Anwendung einer modernen Augenspül-Lösung wichtig?**

Reinigungsschwämme

Kleine Kunststoffschwämme sollen als Wisch-Hilfe bei Dekontamination und Reinigung dienen.

43. Halten Sie dieses Produkt für sinnvoll?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

44. Wenn NEIN: Aus welchen Gründen lehnen Sie es ab?

45. Welche Aspekte sind Ihrer Meinung nach für die Anwendung einer modernen Reinigungshilfe wichtig?

Reinigungshandschuhe

Mit Reinigungs- oder Desinfektionslösung vorgetränkte Waschhandschuhe sollen als Hilfe bei Dekontamination und Reinigung dienen.

46. Halten Sie dieses Produkt für sinnvoll?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

47. Wenn NEIN: Aus welchen Gründen lehnen Sie es ab?

Aktivkohle-Passivsammler

Organische Gase und Dämpfe werden an Aktivkohle absorbiert. Nach Laboranalyse kann eine mögliche Gefahrstoffexposition des Helfers nach dem ABC-Einsatz kontrolliert werden.

48. Halten Sie dieses Produkt für sinnvoll?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

49. Wenn NEIN: Aus welchen Gründen lehnen Sie es ab?**50. Welche Aspekte sind Ihrer Meinung nach für die Anwendung eines modernen Hilfsmittels zur Kontrolle der persönlichen Gefahrstoffbelastung nach ABC-Einsatz wichtig?***Checkliste „Exposition“*

Es soll eine kurze Checkliste entworfen werden, anhand derer der Helfer persönliche, einsatzrelevante Daten registrieren kann.

51. Halten Sie diese Liste für sinnvoll?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

52. Wenn NEIN: Aus welchen Gründen lehnen Sie sie ab?

53. Wenn JA: Welche Eckdaten sollten von dieser Checkliste abgefragt werden, um den Helfer bei der Dokumentation einer möglichen Exposition mit Gefahrstoffen zu unterstützen?

54. Welche weiteren Aspekte sind Ihrer Meinung nach für die praktische Anwendung wichtig?

Antidota zur Selbstanwendung in ABC-Lagen

55. Halten Sie einen Diazepam-Auto-Injektor gegen Krampfanfälle für sinnvoll?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

56. Bitte geben Sie eine Begründung an:

57. Organophosphate wie E605 oder Sarin wirken durch Blockade des Enzyms Acetylcholinesterase als Nervengifte.

Halten Sie einen Acetylcholinesterase-Reaktivator wie z. B. Obidoxim für sinnvoll?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

58. Bitte geben Sie eine Begründung an:

59. Halten Sie Glucocorticoide zur Inhalation gegen Brandgase für sinnvoll?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-------------------------------

60. Bitte geben Sie eine Begründung an:

61. Kennen Sie ein anderes für ein ABC-Selbsthilfe-Set geeignetes Antidot?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
und zwar	

62. Wie stellen Sie sich den Umgang (Ausstattung, Aufbewahrung und/oder Ausgabe) mit ABC-Selbsthilfe-Sets, die Antidota enthalten, vor?

Dienstanweisung

63. Welche Punkte sind Ihrer Meinung nach in der Dienstanweisung für dieses ABC-Selbsthilfe-Set zu beachten? (z. B. Kurzbeschreibung der Komponenten)

11

Anlage 2

Kurz-Dokumentation

Kurz-Dokumentation CBRN-Einsatz

Name, Vorname		
Einsatz am	von	bis
Einsatz-Nr.		
Einsatzort		
Einheit/Funktion		
Tätigkeit		

Art der Kontamination

Vermutete Gefahrstoff-Kategorie		
<input type="checkbox"/> chemisch	<input type="checkbox"/> biologisch	<input type="checkbox"/> radiolog./nuklear
Stoffeigenschaften		
<input type="checkbox"/> fest	<input type="checkbox"/> flüssig	<input type="checkbox"/> gasförmig
Kontaminiertes Areal		
<input type="checkbox"/> Haut	<input type="checkbox"/> Kleidung	<input type="checkbox"/> Atemwege

Antidot-Anwendung

<input type="checkbox"/> Ja Anzahl Injektionen	<input type="checkbox"/> Nein
-----------------------------	--------------------------	-------------------------------

Besondere Beobachtungen

z. B. Sinneswahrnehmungen, Beschwerden
.....
.....
.....

12

Anlage 3

Muster-Dienstanweisung
zum
ABC-Selbsthilfe-Set

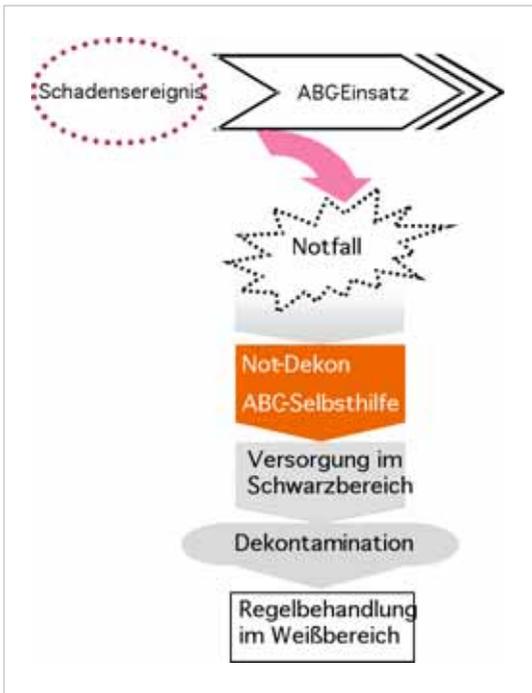
Inhaltsverzeichnis Anlage 3

12.1	Einleitung	123
12.2	Not-Dekontamination	126
12.2.1	Not-Dekon bei unbekannter Kontamination	126
12.2.2	Not-Dekon bei bekannter Kontamination	128
12.2.3	Lagerung und Entsorgung	129
12.3	Zusammenstellung	130
12.3.1	Übersichts-Tabelle	130
12.3.2	Diffusionssammler	131
12.3.3	Dekontaminationsmittel	134
12.3.4	Hände-Desinfektionsmittel	135
12.3.5	Reinigungslösung	136
12.3.6	Augenspülung	137
12.3.7	Antidot (Gegenmittel)	138
12.3.8	Wundabdeckung	141
12.3.9	Reparatur-Tape	142
12.3.10	Reinigungshilfe	143
12.3.11	Kurz-Dokumentation	144

Hinweis: Im Text wird meist die männliche Form von Personenbezeichnungen verwendet, um die Lesbarkeit zu erleichtern. Diese Bezeichnungen erfassen jedoch immer Angehörige beider Geschlechter.

12.1 Einleitung

Das neue ABC-Selbsthilfe-Set ist für alle Einsatzkräfte im Zivilschutz vorgesehen.



Es dient der Eigen- und Kameradenhilfe bei Kontakt mit ABC-Stoffen und ist somit als „Erste-Hilfe-Set“ für Einsatzkräfte im ABC-Einsatz gedacht. Es soll die Einsatzkraft u. a. in die Lage versetzen, in geringem, aber dennoch wirksamen Umfang eine erste Eigendekontamination durchzuführen, kleinere Wunden abzudecken und gegebenenfalls ein Gegenmittel (Antidot) zu verab-

reichen. Das Set kommt im Sinne der Selbsthilfe zum Einsatz, wenn es zu einer Schadstoffexposition des Helfers vor dem Anlegen der Persönlichen Schutzausrüstung gekommen ist. Ferner findet das Set Verwendung, wenn der Helfer trotz korrekt angelegter Schutzkleidung, etwa bei Beschädigung oder Verrutschen des Anzugs während des Einsatzes, kontaminiert wurde.

Es darf nicht als Ersatz für eine lageangemessene Einsatz-Ablauforganisation (wie z. B. die Raumaufteilung in Gefahren- und Versorgungsbereich, den Einsatz der Helfer entsprechend ihrer Kompetenzen, die Beteiligung von Fachdiensten) oder die korrekte Verwendung einer notwendigen Persönlichen Schutzausrüstung gebraucht werden. Vielmehr handelt es sich um eine Ergänzung für den Fall, dass die Schutzausrüstung versagen sollte. Die Nutzung des Sets ist somit nur eine von vielen Maßnahmen zur Durchführung eines ABC-Einsatzes.

Das Set soll des Weiteren im Sinne der Kameradenhilfe zum Einsatz kommen, wenn Einsatzkräfte sich während ihrer Arbeit im Gefahrenbereich kontaminieren oder verletzen und nicht mehr in der Lage sind, sich selbst zu helfen. In dieser Situation können Kollegen das Selbsthilfe-Set des betroffenen Helfers zu seiner Not-Dekontamination und Erstversorgung nutzen.

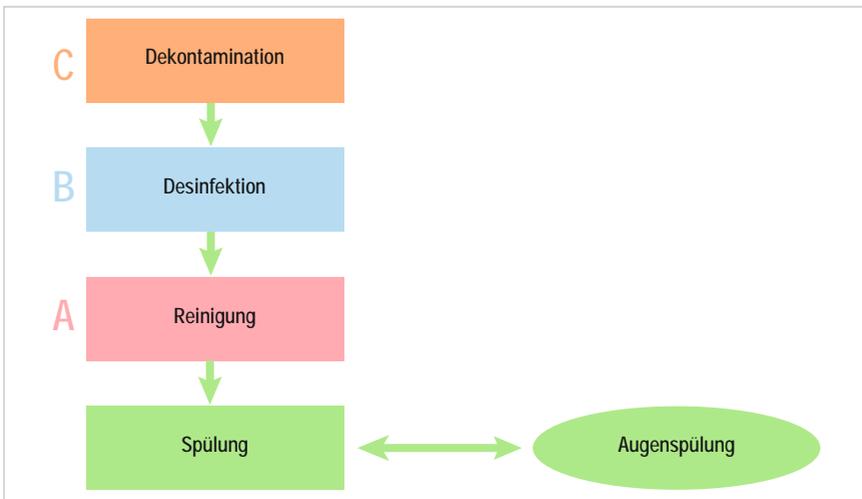
Das Set ist Bestandteil der ABC-Schutzausstattung des Bundes und soll in der dafür vorgesehenen Tragetasche von der Einsatzkraft mit angelegter Persönlicher Schutzausrüstung im Einsatz mitgeführt werden.

12.2 Not-Dekontamination

Für die Durchführung der Not-Dekontamination (kurz: Not-Dekon) nach einer Kontamination ist es wichtig, die Beschaffenheit des ausgebrachten Schadstoffs zu kennen, soweit das in der jeweiligen Situation möglich ist. Denn radioaktive Substanzen **(A)**, biologische Agenzien **(B)** und Chemikalien **(C)** erfordern unterschiedliche Maßnahmen zu ihrer Inaktivierung bzw. Entfernung.

12.2.1 Not-Dekon bei unbekannter Kontamination

Ist dem Helfer die Art der Kontamination, also mindestens die Gefährdungsklasse A, B, oder C, nicht genau bekannt, muss er verschiedene Dekontaminationsmaßnahmen sinnvoll miteinander kombinieren, um ein möglichst großes Spektrum an Kontaminanten unschädlich machen zu können. Er soll nach folgendem Schema bei sich selbst eine Not-Dekon durchführen:



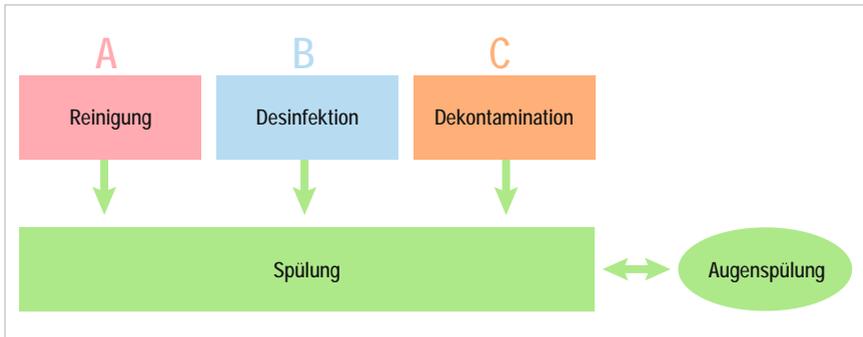
Zuerst werden anhaftende Flüssigkeiten mit Einmaltüchern aufgesaugt bzw. durch Tupfen von der Haut entfernt. Dann **(C)** entnimmt der Helfer den RSDL-Schwamm aus dem Folienpack und trägt mit ihm die Lotion auf die kontaminierte Hautstelle auf. Mit einem Einmaltuch entfernt er die Lotion wieder, möglichst ohne durch Reiben das Eindringen der Kontaminanten zu fördern und die Haut weiter zu reizen. Daraufhin **(B)** benetzt der Helfer die exponierten Hautstellen großzügig mit dem Desinfektionsmittel aus der Flasche, tränkt zusätzlich ein Einmaltuch und verreibt es damit. Die Einwirkzeit von 2 Minuten muss eingehalten werden. Anschließend **(A)** wird die Reinigungslösung aus der Ampulle aufgetragen, um Flüssigkeitsreste oder Feststoffe abzulösen. Die Lösung wird mit einem neuen Einmaltuch wieder abgenommen. Der Vorgang ist gegebenenfalls mehrfach zu wiederholen, soweit der Vorrat an Hilfsmitteln reicht. (Merkhilfe für die Reihenfolge: **C→B→A**) Bei Bedarf kann die Augenspüllösung überall auf der Haut zum Nachspülen nach erfolgter Not-Dekon verwendet werden. Im Anschluss daran muss der Helfer die regulären Dekontaminations- und Versorgungsmaßnahmen durchlaufen.

Augen: Die Augen dürfen – unabhängig von der Art des Gefahrstoffs, mit dem sie in Kontakt gekommen sind – nur mit der Augenspülung gereinigt werden! Alle anderen Komponenten des Sets sind nicht zur Augenspülung geeignet. Zum Öffnen der Flasche wird der Dorn seitlich aus dem Stützring weggebrochen. Zur Spülung setzt man den Stützring bei aufrechter bis leicht vorgebeugter Kopfhaltung im Augenwinkel an. Dann drückt man den Spülstrahl unter leichtem Druck auf die Flasche in das geöffnete Auge. Hierbei ist zu beachten, dass die Spüllösung nach außen abfließen soll, um das andere Auge und saubere Hautpartien nicht erneut zu kontaminieren.

Wichtig: Für Helfer ohne Persönliche Schutzausrüstung gilt: Sofort nach Verlassen des Schwarzbereichs kann der größte Teil der Kontamination entfernt werden, indem man die kontaminierte Kleidung ablegt. Der Helfer begibt sich zum Dekonplatz und lässt sich beim Entkleiden von den Einsatzkräften der Dekon-Einheiten unterstützen. Kontaminationsverschleppung ist hierbei zu vermeiden.

12.2.2 Not-Dekon bei bekannter Kontamination

Ist dem Helfer die Art der Kontamination oder sogar die Substanz bekannt, kann er direkt die geeigneten Dekontaminationsmaßnahmen nach folgendem Schema anwenden:



A: Radioaktiv kontaminierte Stäube oder Flüssigkeiten müssen so schnell wie möglich entfernt werden. Dazu dienen die Reinigungslösung und die Tücher: Flüssigkeiten werden erst, soweit möglich, mit einem Einmaltuch abgetupft. Dann wird die Reinigungslösung aus der Ampulle aufgetragen, um Flüssigkeitsreste oder Feststoffe abzulösen. Die Lösung wird mit einem neuen Einmaltuch wieder abgenommen. Der Vorgang ist gegebenenfalls mehrfach zu wiederholen. Die dekontaminierte Stelle kann der Helfer im Anschluss mit der Augenspülung nachspülen. Danach muss der Helfer die regulären Dekontaminations- und Versorgungsmaßnahmen durchlaufen.

B: Bei biologischer Kontamination bzw. Infektionsgefahr wird das Desinfektionsmittel angewendet. Dazu benetzt der Helfer die exponierten Hautstellen großzügig mit Desinfektionsmittel aus der Flasche, trinkt zusätzlich ein Einmaltuch und verreibt es damit. Die Einwirkzeit von 2 Minuten muss eingehalten werden. Der Helfer kann dann mit der Augenspüllösung nachspülen. Im Anschluss daran muss der Helfer die regulären Dekontaminations- und Versorgungsmaßnahmen durchlaufen.

C: Chemikalien werden mit RSDL größtenteils inaktiviert und entfernt. Dazu entnimmt der Helfer den Schwamm aus dem Folienpack und trägt mit ihm die

Lotion auf die kontaminierte Hautstelle auf. Mit einem Einmaltuch entfernt er die Lotion wieder, möglichst ohne durch Reiben das Eindringen der Kontaminanten zu fördern und die Haut weiter zu reizen. Anschließend kann der Helfer Lotion-Reste mit der Reinigungslösung bzw. der Augenspüllösung abspülen. Im Anschluss daran muss der Helfer die regulären Dekontaminations- und Versorgungsmaßnahmen durchlaufen.

Augen: Die Augen dürfen – unabhängig von der Art des Schadstoffs, mit dem sie in Kontakt gekommen sind – nur mit der Augenspülung gereinigt werden! Zum Öffnen der Flasche wird der Dorn seitlich aus dem Stützring weggebrochen. Zur Spülung setzt man den Stützring bei aufrechter bis leicht vorgebeugter Kopfhaltung im Augenwinkel an. Dann drückt man den Spülstrahl unter leichtem Druck auf die Flasche in das geöffnete Auge. Hierbei ist zu beachten, dass die Spüllösung nach außen abfließen soll, um das andere Auge und saubere Hautpartien nicht erneut zu kontaminieren.

12.2.3 Lagerung und Entsorgung

Das Selbsthilfe-Set ist trocken und lichtgeschützt bei Raumtemperatur zu lagern. Die geltenden Herstellerangaben zu den Verwendungsfristen der einzelnen Komponenten sind zu beachten.

Grundsätzlich müssen alle Gegenstände, die in den Gefahrenbereich eingebracht wurden, als kontaminiert betrachtet werden. Daher muss der Helfer das Selbsthilfe-Set bei Verlassen des Gefahrenbereichs (zusammen mit weiteren Ausrüstungsgegenständen) vor der persönlichen Dekontamination abgeben, um eine Kontaminationsverschleppung zu verhindern. Die Maskentasche ist der Geräte-Dekontamination zuzuführen.

Hinweis: Innerhalb des Gefahrenbereichs benutzte Selbsthilfe-Komponenten und Verpackungsmaterialien darf der Helfer nicht wieder in die Tasche stecken, sondern muss sie dort liegen lassen. Nach Beendigung des Einsatzes werden sie im Zuge der Einsatzort-Sanierungsarbeiten entsorgt.

12.3 Zusammenstellung

12.3.1 Übersichtstabelle

	Name, Inhalt	Funktion	
ABC	Dräger ORSA® Diffusionssammler 1 Sammler + Clip + Dose	Diffusionssammler	
C	Reactive Skin Decontamination Lotion (RSDL) 3 Schwämme	Dekontaminationsmittel	
B	Sterillium® Virugard Hände-Desinfektionsmittel 1 Flasche	Desinfektionsmittel	
A	Sanalind® Waschlotion 3 Ampullen	Reinigungslösung	
ABC	wero-Augenspülflasche A7 1 Spülflasche	Augenspülung	
C	ATOX II ComboPen oder ATOX™ ComboPen® 3 Autoinjektoren	Antidot	
	Gotha-POR® steril Wundverband 5 Pflaster	Wundabdeckung	
	GM/T 4688 Spezialklebeband 1 Rolle	Reparatur-Tape	
	Vala®Clean extra 10 Einmaltücher	Reinigungshilfe	
	Kurz-Dokumentation 1 Karte + Stift + Follentasche	Dokumentation	

Hinweis: Die geltenden Verwendungsfristen der Hersteller für die jeweiligen Komponenten sind zwingend zu beachten.

Zweck	Anwendung
Probenahme der Umgebungsluft	Sammler in Brusthöhe an PSA heften; nach dem Einsatz Sammler in Dose verschließen → Analytik
zur Inaktivierung und Entfernung von Chemikalien	auf Kontamination auftragen, mit sauberem Tuch abnehmen
zur Desinfektion bei biologischer Kontamination	2 Minuten einreiben
zur Entfernung von Partikeln oder Flüssigkeiten, zur Reinigung der Haut	auftragen, verreiben, evtl. mit Tuch abwischen
zur Spülung der Augen nach Kontamination; zur Nachreinigung der Haut	Flasche öffnen, im Augenwinkel ansetzen, spülen; unverletztes Auge schützen
bei Organophosphat-Vergiftungen	beim Auftreten erster Symptome: Injektionen im Abstand von 10 Minuten (bis Symptome abklingen)
zur Wund-Erstversorgung	
Behelfsreparatur von Schäden an der PSA	von Hand abreißen, aufkleben
zum Aufsaugen von Flüssigkeiten, zur Reinigung	
Einsatzdaten als Begleitschein zum ORSA® Diffusionssammler	ausfüllen, in Beutel verschließen, mit Tape dicht zukleben

12.3.2 Diffusionssammler

Dräger ORSA® Diffusionssammler (Dräger Safety AG & Co. KGaA) 1 ORSA® Aktivkohle-Sammelröhrchen, Transportgefäß, Clip

Der Diffusionssammler besteht aus einem 3 cm langen Röhrchen mit Aktivkohle und einem schwarzen Befestigungs-Clip.

Die Aktivkohle nimmt organische Gase und Dämpfe aus der Umgebungsluft, in der sich der Helfer bewegt, auf. In Kombination mit den Einsatzdaten der Kurzdokumentation können Art und Ausmaß der Gefahrstoffbelastung während des Einsatzes analysiert werden.

Anwendung



Der Sammler wird zu Beginn des Einsatzes aus dem Transportgefäß entnommen und an der Außenseite der Einsatzkleidung in Höhe des Halses oder der Brust, d. h. im Atembereich, befestigt. Die Probenahme erfolgt nun selbstständig durch die Aktivkohle. Der Helfer muss während des Tragens darauf achten, dass der Sammler nicht überdeckt oder mit Flüssigkeit benetzt wird.

Nach dem Einsatz wird der Sammler entweder von einer Einsatzkraft der Dekontaminationseinheit oder vom Helfer selber abgenommen.

Hinweis: Die Abnahme muss mit sauberen Handschuhen durchgeführt werden, um das Messergebnis nicht zu verfälschen! Der Helfer muss sich bewusst sein, dass er im Gefahrenbereich jederzeit unbemerkt seine Handschuhe kontaminiert haben kann. Ein nachträglich kontaminierter Diffusionssammler täuscht höhere Gefahrstoffbelastungen vor, als sie tatsächlich gegeben waren. Die Handschuhe werden mit der Augenspülung (bzw. mit Wasser, wenn vorhanden) gesäubert und mit einem sauberen Tuch trockengerieben. Noch besser ist es, nur neue, saubere Handschuhe zu verwenden, falls diese verfügbar sind. Nun wird der Sammler von der Einsatzkleidung gelöst, in das Transportgefäß überführt und darin verschlossen. Dieses wird nun – wie die Handschuhe – am Dekon-Platz dekontaminiert, mit dem Namen des Trägers markiert und dem Analysenservice der Dräger-Messstelle oder der Analytischen Task Force zugeführt. Die eindeutige Zuordnung des Sammlers zum Träger muss durch die Kurz-Dokumentation gewährleistet sein (siehe 3.11).



Die Informationen des Herstellers sind zu beachten.

Dräger Safety AG & Co.KG a.A.
Analysenservice
Revalstraße 1
23560 Lübeck
Tel.: +49 (0)451 882 4198
Fax: +49 (0)451 882 4659

12.3.3 Dekontaminationsmittel

Reactive Skin Decontamination Lotion RSDL (Kärcher)

3 Schwämme, getränkt mit 21 ml Lotion

Die Lotion dient zur Inaktivierung und Dekontamination fester oder flüssiger Chemikalien von der Haut. Sie ist gebrauchsfertig auf einen Schwamm aufgetragen.

Anwendung



Zuerst wird das Folienpack aufgerissen und der Schwamm entnommen. Mit ihm wird die Lotion auf die kontaminierte Hautstelle aufgetragen. Anschließend wird sie mit sauberen Einmaltüchern aufgesaugt bzw. abgetupft. Danach kann die dekontaminierte Hautstelle mit der Reinigungslösung oder der Augenspülung nachgespült werden.

Es ist darauf zu achten, dass die Lotion nicht von kontaminierten Bereichen auf saubere Haut tropft.

12.3.4 Hände-Desinfektionsmittel

Sterillium® Virugard Hände-Desinfektionsmittel (Bode Chemie) **1 Taschenflasche mit 100 ml ethanolischer Lösung (Ethanol: 95 Gew.-%)**

Das Hände-Desinfektionsmittel befindet sich in einer 100 ml-Kunststoffflasche mit Einhandverschluss und ist farbstoff- und parfümfrei. Es ist als bakterizid, fungizid, tuberkulozid und viruzid wirksam in der Desinfektionsmittel-Liste des Robert-Koch-Instituts ausgewiesen.

Anwendung



Sterillium® Virugard dient der Haut- und Händedesinfektion nach vermuteter oder tatsächlicher Kontamination mit infektiösem Material. Flüssigkeiten, die sich auf den Händen oder der kontaminierten Hautstelle befinden, werden zunächst mit einem Einmaltuch aufgenommen. Nun wird das Desinfektionsmittel unverdünnt auf die trockenen Hände oder betreffende Hautstelle verteilt. Um die vollständige bakterizide und viruzide Wirkung zu erreichen, muss die Haut für mindestens 2 Minuten feucht gehalten werden. Es ist auf eine ausreichende Menge an Lösung zu achten (mindestens 3 ml pro Anwendung). Zusätzlich soll der Helfer ein Einmaltuch mit Sterillium® tränken und die Haut damit abwischen. Bei starker/sichtbarer Kontamination ist gegebenenfalls ein

zweites Mal zu desinfizieren. Es ist darauf zu achten, dass die Lösung nicht von kontaminierten Bereichen auf saubere Haut tropft.

Das Desinfektionsmittel kann nicht auf Schleimhäuten angewendet werden.

12.3.5 Reinigungslösung

Sanalind® Waschlotion (Fresenius Kabi)

3 PE-Ampullen mit je 40 ml Lösung (Inhaltsstoffe: Wasser, Polyhexanid, Isopropanol, Didecyldimethylammoniumchlorid, EDTA, Natriumhydroxid)

Die Reinigungslösung ist steril in PE-Ampullen mit Drehknebelverschluss abgefüllt.

Die Lösung ist zur Hautreinigung nach Kontamination mit festen oder flüssigen Schadstoffen vorgesehen.

Anwendung



Die Ampulle wird durch Abdrehen des Verschlusses geöffnet. Die Lösung ist sofort gebrauchsfertig und kann ohne Wasser angewendet werden. Zur Reinigung wird sie sattnass auf die Hautpartien aufgetragen und mit Handschuhen oder einem Einmaltuch verrieben. Anschließend trocknet man die Haut mit sauberen Einmaltüchern. Sollte noch Restkontamination sichtbar sein, ist die Reinigung zu wiederholen.

Es ist darauf zu achten, dass die Lösung nicht von kontaminierten Bereichen auf saubere Haut tropft. Sie sollte nicht in offenen Wunden angewendet werden.

Die Ampullen sind nicht wiederverschließbar. Lösungsreste werden nach Gebrauch verworfen.

12.3.6 Augenspülung

wero-Augenspülflasche A7

1 Flasche mit 200 ml isotoner Kochsalzlösung (Tobin Scandinavia AB)

Die Augenspülflasche mit Augenstützring nach DIN 12 930 enthält physiologische, sterile Kochsalzlösung zur Spülung des Auges bei Kontamination mit Gefahrstoffen oder Fremdkörpern.

Anwendung



Zum Öffnen wird erst die grüne Kappe abgenommen, dann wird der Dorn seitlich aus der Öffnung weggebrochen. Zur Spülung setzt man den Stützring bei aufrechter bis leicht vorgebeugter Kopfhaltung im Augenwinkel an. Dann drückt man den Spülstrahl unter leichtem Druck auf die Flasche in das geöffnete Auge. Hierbei ist zu beachten, dass die Spüllösung nach außen abfließen soll, um das andere Auge und saubere Hautpartien nicht neu zu kontaminieren.

Die sterile Spüllösung kann auch zum Reinigen anderer Körperpartien, z. B. bei Wunden oder Hautverätzungen, verwendet werden. Ferner dient sie zum Nachspülen nach erfolgter Not-Dekon.

Eine Lösungsmenge von 200 ml kann nur zur schnellen Einleitung der Erste-Hilfe-Maßnahmen dienen und durch rasche Verdünnung und Ausschwemmung das Ausmaß der Schädigung des Auges begrenzen. Sie ersetzt in keinem Fall die weitergehende Versorgung durch medizinisches Personal!

Der komplette Inhalt der Augenspülflasche ist nach dem Öffnen sofort zu verwenden. Trübe Flüssigkeit muss auch vor Ablauf der Verwendungsdauer verworfen werden.

12.3.7 Antidot (Gegenmittel)

ATOX™ II ComboPen® Autoinjektor (Meridian Medical Technologies™) 3 Autoinjektoren mit je 2 mg Atropinsulfat und 220 mg Obidoximchlorid

Der ATOX™ II ComboPen® ist ein Arzneimittel zur Sofortbehandlung von Organophosphat-Vergiftungen im Rahmen der Selbsthilfe. Er liegt als Autoinjektor vor; das ist eine mechanische Einweg-Fertigspritze für die Selbstinjektion.

Organophosphate sind feste oder flüssige Verbindungen mit teilweise sehr hoher Giftigkeit. Sie werden als Pflanzenschutzmittel, aber auch in der Industrie als Weichmacher, Hydrauliköle oder Schmiermittelzusatz verwendet. Die Nervengifte Sarin, Soman, Tabun und VX werden als chemische Kampfstoffe eingesetzt.

Die Aufnahme von Organophosphaten kann über die Atemwege, die Haut oder durch Verschlucken erfolgen. Die Giftwirkung kommt nach der Resorption durch die Bindung an das Enzym Acetylcholinesterase zustande. Dadurch wird der Acetylcholin-Abbau blockiert. Acetylcholin ist der wichtigste Neurotransmitter im parasympathischen Nervensystem. Bei seiner Anreicherung entsteht eine Überstimulation des Parasympathikus.

Atropin ist ein Parasympathikolytikum, es bekämpft als Antidot die Wirkungen von überschüssigem Acetylcholin.

Die Giftwirkung unterliegt einem zeitabhängigen Prozess. Obidoxim kann den blockierten Acetylcholin-Abbau reaktivieren, solange die Bindung zwischen Organophosphat und Enzym noch nicht gealtert ist und damit unauflöslich wird. Daher ist der Zeitpunkt der Antidotgabe von großer Bedeutung, d. h. je früher desto besser.

Die Antidotgabe gilt als lebensrettend, ersetzt aber nicht das Verlassen des Gefahrenbereichs, das Entfernen kontaminierter Kleidung, die Haut-Dekontamination sowie die weitere medizinische Behandlung.

Bei Vergiftungen kommt es überwiegend zu folgenden Symptomen:

- Pupillenverengung, Sehstörungen
- vermehrte Sekretion der Tränen-, Speichel- und Schweißdrüsen
- vermehrte Schleimsekretion der Atemwege
- Erbrechen, Durchfall, Koliken
- Atemnot, Verkrampfung der Atemwege
- Erweiterung der Blutgefäße
- verlangsamter Puls, Herzrhythmusstörungen
- zentralnervöse Erregung, Kopfschmerzen
- Muskelzucken, Zittern
- Muskelschwäche bis hin zur Atemlähmung
- Bewusstseinsstörungen
- Krampfanfälle

Treten insbesondere folgende Symptome plötzlich auf:

- **Atemnot, Verkrampfung der Atemwege**
- **starker Tränen-, Speichel- und Schweißfluss**
- **vermehrte Schleimsekretion der Atemwege**
- **Pupillenverengung, Sehstörungen**
- **Muskelzittern, Muskelschwäche**

und konnte in der Lageerkundung ein Hinweis auf Organophosphate gefunden werden, muss der Helfer seinen Autoinjektor sofort anwenden.

Einen Kollegen mit Vergiftungs-Symptomen, der sich nicht mehr selbst helfen kann, soll der Helfer mit dessen Autoinjektoren versorgen. Der Eigenschutz muss zwingend beachtet werden.

Anwendung

1. Der Autoinjektor wird mit einer Faust umschlossen, mit der anderen Hand wird die graue Schutzkappe abgezogen.
2. Am Oberschenkel wird die Oberbekleidung an einer nicht offensichtlich kontaminierten Stelle gestrafft.
3. Die grüne Spitze des Autoinjektors wird auf der Oberschenkel-Außenseite aufgesetzt und energisch angepresst. Die Nadel löst automatisch aus; sie ist in der Lage, selbst die Schutzkleidung zu durchstoßen. Die Beschädigung des Schutzanzugs ist in dieser Situation hinnehmbar.
4. Der Autoinjektor muss für 10 Sekunden in angedrückter Position gehalten werden, damit die Injektion vollständig erfolgen kann.
5. Die Nadel des benutzten Autoinjektors wird auf eine harte Oberfläche gedrückt und umgebogen, um sie abzustumpfen und die Verletzungsgefahr zu verringern.



Quelle: Hersteller Meridian Medical Technologies

Ist nach 10 Minuten keine Verbesserung der Symptome zu beobachten, muss ein weiterer Autoinjektor gegeben werden.

Hinweis: Wenn nötig, können alle drei Autoinjektoren ohne Gefahr der Überdosierung verabreicht werden! Die weitere Versorgung muss unbedingt durch andere Einsatzkräfte bzw. den Rettungsdienst außerhalb des Gefahrenbereichs erfolgen. Sollte es zu einer versehentlichen Anwendung des ATOX II ComboPen® ohne tatsächlich vorliegende Organophosphat-Vergiftung kommen, sind Nebenwirkungen wie weite Pupillen, Mundtrockenheit, Schwindel, Übelkeit, gerötete, heiße Haut, Herzklopfen, erhöhter Blutdruck, schneller Puls, Harndrang, Erregungszustände, Krämpfe und Desorientierung bis hin zu Halluzinationen nach der Injektion möglich.

Nachweis der Autoinjektor-Anwendung:

Einsatzkräfte in der nachfolgenden medizinischen Versorgung müssen nachvollziehen können, ob und welche Dosis Antidot schon appliziert wurde. Die beste Möglichkeit ist es, den Teamkollegen die Antidotgabe mitzuteilen und per Funk der Einsatzleitung durchzugeben. Zusätzlich soll der betroffene Helfer die Anwendung seiner Autoinjektoren als Bemerkung in der Kurzdokumentation notieren, wenn er dazu in der Lage ist. Kann der Helfer die Anwendung auf keinem dieser Wege mitteilen, soll er seine benutzten Autoinjektoren in die Brusttasche einstecken. Hierbei ist besonders auf das Abstumpfen der Injektionsnadel zu achten, um die Verletzungsgefahr zu minimieren. So können sie dem Helfer auch dann zugeordnet werden, wenn dieser das Bewusstsein verloren hat.

Die Herstellerinformationen zu diesem Arzneimittel sind zwingend zu beachten.

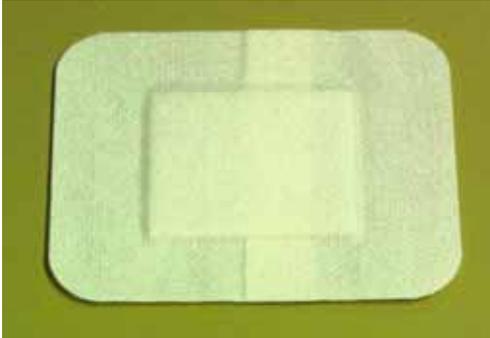
12.3.8 Wundabdeckung

Gotha-POR® steril Wundverband

5 Vlies-Wundverbände 8 x 10 cm, sterile Wundauflage (Gothaplast)

Der Wundverband aus Polyester-Vlies mit umlaufendem Kleberand ist luftdurchlässig und hautverträglich. Er ist für die Erstversorgung kleiner Verletzungen während des Einsatzes (Schürf-, Kratzwunden etc.) vorgesehen.

Anwendung



Verletzungen, die man sich innerhalb des Gefahrenbereichs zuzieht, müssen als potenziell kontaminiert angesehen werden. Sie erfordern daher zur Erstversorgung im Rahmen der Selbsthilfe eine sofortige Not-Dekon. Hierzu verwendet der Helfer ausschließlich die Augenspüllösung: Er lässt diese von der Mitte der Wunde zum Rand laufen, um Kontaminationen auszuschwemmen. Damit der Wundverband korrekt haften kann, muss die Umgebung der Wunde anschließend mit einem Tuch sorgfältig getrocknet werden. Danach kann der Wundverband angelegt werden.

Nach erfolgter Erstversorgung muss der Helfer grundsätzlich den Gefahrenbereich verlassen. Auch kleine Verletzungen müssen dekontaminiert und versorgt werden. Eine Dokumentation ist anzulegen.

12.3.9 Reparatur-Tape

Spezialklebeband GM/T 4688 (GM GmbH)

1 Rolle PE-Tape 5 m x 5 cm

Das chemikalienbeständige PE-Tape kommt bei möglichen Beschädigungen oder Verrutschen der Schutzkleidung zum Einsatz. Es kann ohne Hilfsmittel von der Rolle abgerissen werden. Löcher und kleine Risse in der Schutzkleidung können abgedichtet und gleichzeitig markiert werden, sodass sie bei der Reinigung und Wartung der Ausrüstung nicht übersehen werden.

Beschädigungen der Schutzkleidung sollte der Helfer nach dem obigen Not-Dekon-Schema dekontaminieren, wenn er sie noch im Gefahrenbereich des Einsatzortes bemerkt und keinen unmittelbaren Zugang zur Dekontaminationsstelle hat. Er muss die dekontaminierte Stelle gründlich mit einem Tuch trockenreiben, damit das Tape dort optimal haften kann.



Das Tape des Selbsthilfe-Sets ist nicht zur routinemäßigen Abdichtung von Manschetten, Reißverschlüssen und Nähten der Schutzkleidung vorgesehen!

12.3.10 Reinigungshilfe

Vala®Clean extra Einmaltücher

10 Tissue-Einmaltücher 33 x 33 cm (Paul Hartmann AG)

Die Einmaltücher aus saugfähigem, strapazierfähigem Airlaid-Tissue sind zum Aufsaugen von Flüssigkeiten und als Hilfsmittel zur Reinigung vorgesehen.

Anwendung



Flüssige Kontaminationen soll der Helfer möglichst tupfend, nicht reibend, mit dem Tuch aufnehmen. Jeder einzelne Dekontaminationsschritt muss mit einem neuen Tuch vorgenommen werden, um die Kontamination nicht zu verschleppen.

12.3.11 Kurz-Dokumentation

1 Bogen Kurz-Dokumentation CBRNE-Einsatz, Bleistift, Folientasche

Die Kurz-Dokumentation dient der Erfassung der wichtigsten Einsatzdaten sowie kurzen Angaben zur erfolgten Kontamination, soweit diese dem Helfer bekannt sind. Sie soll dem Diffusionssammler mitgegeben werden, wenn dieser zur Analyse geschickt wird.

Anwendung

Die Angaben des Namens, der Einsatz-Zeit, -Nummer, des Ortes, der Einheit sowie der Tätigkeit des Helfers sollen die Probe eindeutig zuordnen helfen; die Angaben zur Art der Kontamination und besondere Beobachtungen sind als Hilfestellung zur schnelleren Analytik gedacht. Sind keine eindeutigen Angaben zu machen, werden die entsprechenden Felder einfach freigelassen. Die Applikation des Autoinjektors soll der Helfer auf der Kurzdokumentation festhalten, wenn ihm dies möglich ist.

Die Kurz-Dokumentation wird mit sauberen, d. h. dekontaminierten oder neuen Handschuhen ausgefüllt. Da dies noch im Gefahrenbereich durchgeführt werden soll, ist die Kurz-Dokumentation danach als kontaminierter Gegenstand zu behandeln. Nach dem Ausfüllen muss sie daher in die beigelegte Folientasche verpackt werden. Der Helfer sollte diese zusätzlich mit Tape abdichten; hierbei muss er darauf achten, dass die beschriftete Seite noch lesbar bleibt. Die Tasche kann nun dekontaminiert und in den sauberen Bereich überführt werden.

13

Anlage 4

Taschenkarte

Taschenkarte

Taschenkarte ABC-Set



Einsatzbeginn:
ORSA anlegen

C Dekontamination 

B Desinfektion 

RN Reinigung 

Spülung / Augenspülung 

Antidotgabe

Bei plötzlichem Auftreten von:

- Atemnot, Verkrampfung der Atemwege
- starkem Tränen-, Speichel- und Schweißfluss
- vermehrter Schleimsekretion der Atemwege
- Pupillenverengung, Sehstörungen
- Muskelzittern, Muskelschwäche



max. 3 Injektionen im Abstand von je 10 Min.

Taschenkarte ABC-Set



Zur Wundabdeckung



Zur Anzugreparatur



Zum Aufsaugen/Reinigen



Einsatzende:
Dokumentation
ORSA abgeben

Anhang

Abkürzungsverzeichnis

Bisherige Publikationen

Abkürzungsverzeichnis

ABC	Atomare, biologische und chemische Gefahrstoffe	LDPE	PE-Typ; stark verzweigte Polymerketten mit geringer Dichte; „LD“ steht für „low density“
AMG	Arzneimittelgesetz	MedLine	englischsprachige textbasierte Datenbank biomedizinischen Inhalts der nationalen medizinischen Bibliothek der USA
ASB	Arbeiter-Samariter-Bund	MHD	Malteser Hilfsdienst
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe	MPG	Gesetz über Medizinprodukte
BF	Berufsfeuerwehr	MRSA	Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus
CANA	Convulsant Antidote Nerve Agent	NAPP	Nerve Agent Pyridostigmine Pretreatment
CBRN	Chemische, biologische, radioaktive oder nukleare Gefahrstoffe	NBC	nukleare, biologische, chemische Gefahrstoffe; im englischen Sprachraum verwendet
CSA	Chemikalien-Schutzanzug	NVA	Nationale Volksarmee
DLRG	Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft	PES	Peressigsäure
DRK	Deutsches Rotes Kreuz	PubMed	englischsprachige textbasierte Datenbank biomedizinischen Inhalts der nationalen medizinischen Bibliothek der USA
EDTA	Ethylendiamintetraessigsäure	PSA	Persönliche Schutzausrüstung
EHEC	Enterohämorrhagische Escherichia coli, Darmbakterien		
JUH	Johanniter-Unfall-Hilfe		
LFGB	Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch		

RSDL Reactive Skin Decontamination
Lotion

SCOPUS englischsprachige Zitations und
Abstract-Datenbank für wissen-
schaftliche Journalbeiträge vom
Verlag Elsevier GmbH

THW Technisches Hilfswerk

Bisherige Publikationen

Auf den folgenden Seiten finden Sie eine komplette Liste aller bisher erschienenen und teilweise bereits vergriffenen Bände der Veröffentlichungen, die vom Bundesamt für Zivilschutz, dem Bundesverwaltungsamt und dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, als jeweils zuständige Behörde für den Zivil- und Bevölkerungsschutz, herausgegeben wurden.

In der Liste „*Zivilschutz-Forschung, Alte Folge*“ wurden Forschungsergebnisse und andere Beiträge zum Zivilschutz bis 1988 veröffentlicht. Die Liste „*Zivilschutz-Forschung, Neue Folge*“ enthält die Veröffentlichungen zwischen 1990 und 2006. Ab 2007 werden Forschungsergebnisse des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe in der Schriftenreihe „*Forschung im Bevölkerungsschutz*“ veröffentlicht.

Je nach Art und Umfang der Forschungsergebnisse findet lediglich eine *Internetveröffentlichung* statt. Zu speziellen, besonders interessanten Themen des Bevölkerungsschutzes werden gesonderte Publikationen herausgegeben, die Sie in der Liste Sonderveröffentlichungen finden können. Unter **www.bbk.bund.de/Publikationen** finden Sie, zusätzlich zu den Internetveröffentlichungen, die meisten Bände als PDF zum Download und Hinweise zur Verfügbarkeit der Printversion. Die Printversion können Sie im Internet oder über die Adresse

**Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe,
Postfach 18 67, 53008 Bonn,**

bestellen.

Forschung im Bevölkerungsschutz

- 1 Netzwerk Psychosoziale Notfallversorgung – Umsetzungsrahmenpläne
Band 1: Entwicklung | Datenbank | Task-Force | Finanzierung**
I. Beerlage, T. Hering, S. Springer, D. Arndt, L. Nörenberg/2008
ISBN-10: 3-939347-02-7 bzw. ISBN-13: 978-3-939347-02-6

- 2 Netzwerk Psychosoziale Notfallversorgung – Umsetzungsrahmenpläne
Band 2: Qualität in Aus- und Fortbildung**
I. Beerlage, S. Springer, T. Hering, L. Nörenberg, D. Arndt/2008
ISBN-10: 3-939347-03-5 bzw. ISBN-13: 978-3-939347-03-3

- 3 Netzwerk Psychosoziale Notfallversorgung – Umsetzungsrahmenpläne
Band 3: Belastungen und Belastungsfolgen in der Bundespolizei**
I. Beerlage, D. Arndt, T. Hering, L. Nörenberg, S. Springer/2009
ISBN-10: 3-939347-04-3 bzw. ISBN-13: 978-3-939347-04-0

- 4 Vulnerabilität Kritischer Infrastrukturen**
S. Lenz (Dipl.-Geogr., M.Sc.)/2009
ISBN-13: 978-3-939347-11-8

- 9 Dekontamination von Verletzten im Krankenhaus bei ABC-Gefahrenlagen**
Dr. Frank Martens
ISBN-13: 978-3-939347-20-0

Zivilschutzforschung, Neue Folge

ISSN 0343-5164

- 59 3. Gefahrenbericht**
Schutzkommission beim Bundesminister des Innern/2006

- 58 Infrarot-Fernerkundungssystem für die chemische Gefahrenabwehr**
R. Harig, G. Matz, P. Rusch/2006

- 57 Entwicklung von Standards und Empfehlungen für ein Netzwerk zur bundesweiten Strukturierung und Organisation psychosozialer Notfallversorgung**
I. Beerlage, T. Hering, L. Nörenberg et al./2006

- 56 Aufbau und Ablauf der Dekontamination und Notfallversorgung Verletzter bei Zwischenfällen mit chemischen Gefahrstoffen**
B. Domres, A. Manger, S. Brockmann, R. Wenke/2005/Druckversion vergriffen

-
- 55 **51. und 52. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern**
Vorträge/2005
-
- 54 **Untersuchung zur Einbindung des Öffentlichen Gesundheitsdienstes in die katastrophenmedizinische Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland**
E. Pfenninger, S. Himmelseher, S. König/2005/Druckversion vergriffen
-
- 53 **Schwachstellenanalyse aus Anlass der Havarie der PALLAS**
L. Clausen/2003/Druckversion vergriffen
-
- 52 **49. u. 50. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern**
Vorträge/2003
-
- 51 **Erstellung eines Schutzdatenatlases**
W.R. Dombrowsky, J. Horenczuk, W. Streitz/2003/Druckversion vergriffen
-
- 50 **Entgiftung von Organophosphaten durch Phosphorylphosphatasen und Ethanolamin**
R. Zech/2001
-
- 49 **Task-Force für Schnellanalytik bei großen Chemieunfällen und Bränden**
G. Matz, A. Schillings, P. Rechenbach/2003/Druckversion vergriffen
-
- 48 **2. Gefahrenbericht**
Schutzkommission beim Bundesminister des Innern/2001
-
- 47 **Organisation der Ernährungsnotfallvorsorge (ENV)**
J. Rasche, A. Schmidt, S. Schneider, S. Waldtmann/2001/Druckversion vergriffen
-
- 46 **Methoden der Bergung Verschütteter aus zerstörten Gebäuden**
F. Gehbauer, S. Hirschberger, M. Markus/2001/Druckversion vergriffen
-
- 45 **Technologische Möglichkeiten einer möglichst frühzeitigen Warnung der Bevölkerung – Kurzfassung**
Technological Options for an Early Alert of the Population – Short Version
V. Held/2001/Druckversion vergriffen
-
- 44 **Medizinische Versorgung beim Massenansturm Verletzter bei Chemikalienfreisetzung**
E. Pfenninger, D. Hauber/2001/Druckversion vergriffen

-
- 43 Empirisch-psychologische Analyse des menschlichen Fehlverhaltens in Gefahrensituationen und seine verursachenden und modifizierenden Bedingungen sowie von Möglichkeiten zur Reduktion des Fehlverhaltens**
D. Ungerer, U. Morgenroth/2001
-
- 42 45., 46. und 48. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern**
Vorträge/2000/Druckversion vergriffen
-
- 41 Einfluß von Zytokinen und Lipidmediatoren auf die Kontrolle und Regulation spezifischer Infektabwehr bei Brandverletzung**
W. König, A. Drynda, B. König, R. Arnold, P. Wachtler, M. Köller/2001
-
- 40 Entwicklung von Dekontaminationsmitteln und -verfahren bei Austritt von Industriechemikalien**
F. Schuppe/2001/Druckversion vergriffen
-
- 39 Optimierung des Schutzes vor luftgetragenen Schadstoffen in Wohngebäuden**
TÜV Energie und Umwelt GmbH/2001/Druckversion vergriffen
-
- 38 Rechnergestütztes Beratungssystem für das Krisenmanagement bei chemischen Unfällen (DISMA®)**
W. Kaiser, M. Schindler/1999/Druckversion vergriffen
-
- 36 Biologische Indikatoren für die Beurteilung multifaktorieller Beanspruchung Experimentelle, klinische und systemtechnische Untersuchung**
M. Weiss, B. Fischer, U. Plappert, T.M. Fliedner/1998
-
- 35 Praxisanforderung an Atem- und Körperschutzausstattung zur Bekämpfung von Chemieunfällen**
K. Amman, A.-N. Kausch, A. Pasternack, J. Schlobohm, G. Bresser, P. Eulenburg/2003/ Druckversion vergriffen
-
- 34 Untersuchung der Wirksamkeit von Selbstschutzausstattung bei Chemieunfällen**
S. Bulheller, W. Heudorfer/2003/Druckversion vergriffen
-
- 33 Laserspektrometrischer Nachweis von Strontiumnukliden im Niederschlag**
J. Bernhardt, J. Haus, G. Hermann, G. Lasnitschka, G. Mahr, A. Scharmann/1998
-
- 32 Kriterien für Evakuierungsempfehlungen bei Chemikalienfreisetzungen**
G. Müller/1998/Druckversion vergriffen

-
- 31 **Beiträge zur Isolierung und Identifizierung von Clostridium sp. und Bacillus sp. sowie zum Nachweis deren Toxine**
G. Schallehn, H. Brandis/1998/Druckversion vergriffen
-
- 30 **Untersuchung der Praxisanforderungen an die Analytik bei der Bekämpfung großer Chemieunfälle**
G. Matz/1998/Druckversion vergriffen
-
- 29 **Erfahrungen aus Abwehrmaßnahmen bei chemischen Unfällen**
D. Hesel, H. Kopp, U. Roller/1997
-
- 28 **Wirkungen von Organophosphaten**
R. Zech/1997
-
- 27 **Staatliche Risikokommunikation bei Katastrophen**
Informationspolitik und Akzeptanz
G. Ruhrmann, M. Kohring/1996
-
- 26 **43. und 44. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern**
Vorträge/1997/Druckversion vergriffen
-
- 25 **Abschätzung der gesundheitlichen Folgen von Großbränden**
Literaturstudie Teilbereich Toxikologie
K. Buff, H. Greim/1997/Druckversion vergriffen
-
- 24 **42. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern**
Vorträge/1996/Druckversion vergriffen
-
- 23 **Das Verhalten von Umweltchemikalien in Boden und Grundwasser**
K. Haberer, U. Böttcher/1996/Druckversion vergriffen
-
- 22 **Inkorporationsverminderung für radioaktive Stoffe im Katastrophenfall**
B. Gloebel, Ch. Graf/1996/Druckversion vergriffen

-
- 21 Arbeiten aus dem Fachausschuß III: Strahlenwirkungen – Diagnostik und Therapie**
- I. Ganzkörpermessungen reiner β -Strahler**
 - II. Untersuchungen zur therapeutischen Beeinflussung des Strahlenschadens durch Biological Response Modifier**
 - III. Prophylaxe und Therapie von Strahlenschäden im Katastrophenfall**
 - IV. Interstitielle Pneumonie nach Ganzkörperbestrahlung**
 - V. Modellversuch zur Therapie von Strahlen- und Kombinationsschäden**
 - I. R.E. Grillmaier, M. Thieme*
 - II. P.G. Munder, M. Modolell, F. Link, R. Escher*
 - III. W. Pohlitz, Bhavanath Jha, M. Jülch*
 - IV. K. Quabeck, D.W. Beelen, R. Ehrlich, U.W. Schaefer, F. Wendt*
 - V. O. Messerschmidt, A. Bitter, F. Eitel/1996*
-
- 20 Arbeiten aus dem Fachausschuß V:**
- I. Langzeitwirkungen phosphor-organischer Verbindungen**
 - II. Die zellvermittelte typübergreifende Immunantwort nach Infektion mit dem Influenzavirus**
 - III. Die Bedeutung vasculärer Reaktionen beim akuten Nierenversagen nach großen Weichteilverletzungen (Crush-Niere)**
 - I. D. Henschler*
 - II. H. Becht*
 - III. F. Hoffmann, F. Vetterlein, G. Schmidt/1996/Druckversion vergriffen*
-
- 19 Radioaktive Strahlungen**
- I. Nuklidspezifische Kontaminationserfassung**
 - II. Datenaufbereitung für den Notfallschutz**
 - I. B. Kromer unter Mitarbeit von K.O. Münnich, W. Weiss u. M. Zähringer*
 - II. G. Hehn/1996/Druckversion vergriffen*
-
- 18 Deutsche Regelsysteme:**
- Vernetzungen und Integrationsdefizite bei der Erstellung des öffentlichen Gutes Zivil- und Katastrophenschutz in Europa**
 - L. Clausen, W.R. Dombrowsky, R.L.F. Strangmeier/1996/Druckversion vergriffen*
-
- 17 41. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern**
Vorträge/1996/Druckversion vergriffen
-
- 16 Einfluß von Lipidmediatoren auf die Pathophysiologie der Verbrennungs-krankheit**
F.E. Müller, W. König, M. Köller/1993

-
- 15 Beiträge zur dezentralen Trinkwasserversorgung in Notfällen. Teil II**
1. Einfache organische Analysemethoden
2. Einfache Aufbereitungsverfahren
K. Haberer, M. Drews/1993/Druckversion vergriffen
-
- 14 Beiträge zu Strahlenschäden und Strahlenkrankheiten**
I. Strahleninduzierte Veränderungen an Säugetierzellen als Basis für die somatischen Strahlenschäden
II. Hämopoeseschaden, Therapieeffekte und Erholung
III. Präklinische Untersuchung zur Beschleunigung der Erholungsvorgänge in der Blutzellenbildung nach Strahleneinwirkung durch Beeinflussung von Regulationsmechanismen
IV. Radionuklid Transfer
I. H. Schüßler
II. K.H. von Wangenheim, H.-P. Peterson, L.E. Feinendegen
III. T.M. Fliedner, W. Nothdurft
IV. G.B. Gerber/1993/Druckversion vergriffen
-
- 13 Modifikation der Strahlenwirkung und ihre Folgen für die Leber**
H. Mönig, W. Oehlert, M. Oehlert, G. Konermann/1993
-
- 12 Biologische Dosimetrie**
I. Einleitung: Dosisabschätzung mit Hilfe der Biologischen Dosimetrie
II. Ermittlung der Strahlenexposition aus Messungen an Retikulozyten
III. Strahlenbedingte Änderung der Chemielumineszenz von Granulozyten als biologischer Dosisindikator
IV. Zellmembranänderungen als biologische Dosisindikatoren. Strahleninduzierte Membranänderung im subletalen Bereich, Immunbindungsreaktionen an Lymphozyten
I. H. Mönig, W. Pohlitz, E.L. Sattler
II. H.J. Egner et al.
III. H. Mönig, G. Konermann
IV. P. Bidon et al./1993/Druckversion vergriffen
-
- 11 Beiträge zur Katastrophenmedizin**
H. Finger, K. Schmidt, H.W. Jaroni, R. Prinzing, L. Schweiberer, C. Waydhas, D. Nast-Kolb, M. Jochum, K.-H. Duswald, H. Fritz, M. Siebeck, H. Weis/1993/Druckversion vergriffen
-
- 10 Bürgerkonzeptionierter Zivil- und Katastrophenschutz –**
Das Konzept einer Planungszelle Zivil- und Katastrophenschutz –
W. R. Dombrowsky/1992/Druckversion vergriffen

-
- 9 **39. und 40. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern**
Vorträge/1993/Druckversion vergriffen
-
- 8 **Beiträge zur dezentralen Trinkwasserversorgung in Notfällen, Teil I**
Einfach anorganische und radiologische Methoden zur Wasseruntersuchung an Ort und Stelle
K. Haberer, U. Stürzer/1991/Druckversion vergriffen
-
- 7 **Das Schädel-Hirn-Trauma**
Klinische und tierexperimentelle Untersuchungen zur Pathogenese und neuen Behandlungsansätzen im Rahmen der Katastrophenmedizin
E. Pfenninger, F. W. Ahnefeld/1991/Druckversion vergriffen
-
- 6 **Neutronenschäden**
Untersuchungen zur Pathophysiologie, Diagnostik, Prophylaxe und Therapie
O. Messerschmidt, A. Bitter/1991/Druckversion vergriffen
-
- 5 **Strahlenexposition durch Ingestion von radioaktiv kontaminiertem Trinkwasser**
R. E. Grillmaier, F. Kettenbaum/1991/Druckversion vergriffen
-
- 4 **Computereinsatz im Zivil- und Katastrophenschutz – Möglichkeiten und Grenzen**
W. R. Dombrowsky/1991/Druckversion vergriffen
-
- 3 **Der Nachweis schneller Neutronen in der Katastrophendosimetrie mit Hilfe von Ausweisen aus Plastikmaterial**
B. Lommler, E. Pitt, A. Scharmann, R. Simmer/1990/Druckversion vergriffen
-
- 2 **Gammastrahlung aus radioaktivem Niederschlag/Berechnung von Schutzfaktoren**
G. Hehn/1990/Druckversion vergriffen
-
- 1 **Zur Akzeptanz staatlicher Informationspolitik bei technischen Großunfällen und Katastrophen**
L. Clausen, W. R. Dombrowsky/1990/Druckversion vergriffen

Zivilschutzforschung, Alte Folge

-
- 22 **Organophosphate Biochemie-Toxikologie-Therapie**
G. Schmidt, R. Zech et al./1988/Druckversion vergriffen

-
- 21 **Arbeiten aus dem Fachausschuß II: Radioaktive Niederschläge**
1988/Druckversion vergriffen
-
- 20 **Beiträge zur Katastrophenmedizin**
1988/Druckversion vergriffen
-
- 19 **Beiträge zur Wirkung von Kernwaffen**
A. Sittkus, G. Hehn, H. Mönig/1989/Druckversion vergriffen
-
- 18 **Forschungen für den Zivil- und Katastrophenschutz 1975 - 1985, Festschrift für Paul Wilhelm Kolb**
1986/ISBN 3-7894-0097-1/Druckversion vergriffen
-
- 17 **Chemischer Strahlenschutz**
H. Mönig, O. Messerschmidt, C. Streffer/1984/ISBN 3-7894-0096-3/
Druckversion vergriffen
-
- 16 **Streß und Individuum**
M. Ackenheil, M. Albus, R.R. Engel, H. Hippikus/1984/ISBN 3-7894-0092-0/
Druckversion vergriffen
-
- 15 **Ulmer Vorträge, Festschrift für Franz Gross**
1983/ISBN 3-7894-0091-2/Druckversion vergriffen
-
- 14 **Einführung in die Soziologie der Katastrophen**
L. Clausen, W. R. Dombrowsky/1983/ISBN 3-7894-0090-4/Druckversion vergriffen
-
- 13 **30 Jahre Schutzkommission – Ausgewählte Vorträge**
1981/ISBN 3-7894-0084-1/Druckversion vergriffen
-
- 12 **Untersuchungen zum Strahlenrisiko**
H. Schüssler, H. Pauly, B. Glöbel, H. Glöbel, H. Muth, E. Oberhausen/1981/
ISBN 3-7894-0083-2/Druckversion vergriffen
-
- 11 **Brandgefährdung von Wohngebieten durch Flächenbrände**
O. Carlowitz, T. Krone, R. Jeschar/1980/ISBN 3-7894-0079-3/Druckversion vergriffen
-
- 10 **Wirkungen des Luftstoßes von nuklearen und konventionellen Explosionen**
G. Weigel/1980/ISBN 3-7894-0078-5/Druckversion vergriffen
-
- 9 **Veränderung von Befinden und Leistung bei einem Bunkerbelegungsversuch**
J. F. Dirr, J. Kugler, M. C. Laub, K. Schröder/1979/ISBN 3-7894-0062-9/
Druckversion vergriffen

-
- 8 **Beiträge zur Neutronenwaffe**
A. Sittkus, H. Mönig/1978/ISBN 3-7894-0061-0/Druckversion vergriffen
-
- 7 **Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Kiesbeton aus dem Wassereindringverhalten**
J. Steinert/1977/ISBN 3-7894-0056-4/Druckversion vergriffen
-
- 6 **Literaturübersicht zur Frage der Erholung nach Ganzkörperbestrahlung**
A. Kindt, E.-L. Sattler/1977/ISBN 3-7894-0058-0/Druckversion vergriffen
-
- 5 **Kombinationsschäden als Folge nuklearer Explosionen**
O. Messerschmidt/1977/ISBN 3-7894-0055-6/Druckversion vergriffen
-
- 4 **Untersuchungen zu Therapie und Prognose des Kreislaufschocks beim Menschen**
H. Schönborn/1976/ISBN 3-7894-0048-3/Druckversion vergriffen
-
- 3 **Strahlenempfindlichkeit und die akute und chronische Strahlenschädigung der Leber**
R. Lesch/1976/ISBN 3-7894-0048-3/Druckversion vergriffen
-
- 2 **Beiträge zur Frage der Erholung von Strahlenschäden**
H. Muth, H. Pauly/1975/ISBN 3-7894-0039-4/Druckversion vergriffen
-
- 1 **Schutzkommission beim Bundesminister des Innern
25 Jahre Forschung für den Zivil- und Katastrophenschutz**
1975/ISBN 3-7894-0038-6/Druckversion vergriffen

Sonderveröffentlichungen

Katastrophenmedizin – Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall
2006/ISBN 3-939347-01-9 bzw. 978-3-939347-01-9

Biologische Gefahren – Beiträge zum Bevölkerungsschutz, 2. Auflage
2005/ISBN 3-00-016733-1/Druckversion vergriffen

Biologische Gefahren I – Handbuch zum Bevölkerungsschutz, 3. vollständig überarbeitete Auflage
2007/ISBN 3-939347-06-X bzw. 978-3-939347-06-4

**Biologische Gefahren II – Entscheidungshilfen zur medizinisch angemessenen
Vorgehensweisen in der B-Gefahrenlage**

2007/ISBN 3-939347-07-8 bzw. 978-3-939347-07-1

Internetveröffentlichungen

www.bbk.bund.de/Publikationen

Entwicklung von Therapieschemata für die Behandlung des akuten Nierenversagens (Crush-Niere)

F. Vetterlein, G. Hellige/2005

ISBN-13: 978-3-939347-22-4